



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
YHTEISKUNTATIETEIDEN, LIIKETALouden JA HALLINNON ALA

KRYPTOVALUUTTOJEN MAHDOLLISUUDET

TEKIJÄ:

Ramona Salminen

Koulutusala Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala	
Tutkinto-ohjelma Liiketalouden tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Ramona Salminen	
Työn nimi Kryptovaluuttojen mahdollisuudet	
Päiväys 14.4.2022	Sivumäärä/Liitteet 48
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli tutkia kryptovaluuttojen ja lohkoketjuteknologian tuomia mahdollisuuksia. Kryptovaluutat ja lohkoketjuteknologia ovat suhteellisen tuore innovaatio – ensimmäinen varteenotettava kryptovaluutta Bitcoin syntyi vasta vajaat 14 vuotta sitten. Aiheena kryptovaluutat ovat mitä otollisin vaihtoehto, sillä niistä ei vielä ole paljoa tehty tutkimusta suhteellisen nuoren ikänsä vuoksi, mutta niistä on kuitenkin povattu tulevan samanlainen mullistus, kuten esimerkiksi internetistä aikoinaan. Tavoitteena oli, että opinnäytetyö vastaa kysymykseen siitä, mitkä ovat kryptovaluuttojen riskit ja mahdollisuudet, ja tämän pohjalta luotiin lyhyt tulevaisuuden katsaus.</p> <p>Tutkimus toteutettiin metatutkimuksena, eli se perustuu puhtaasti teorialähteisiin, kuten verkkoaineistoihin ja kirjallisuuteen. Tutkimuksen luonteen vuoksi opinnäytetyössä on käytetty laajasti eri lähteitä suomen- ja englanninkielistä aineistoa hyödyntäen.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena saatiin, että kryptovaluutoilla ja lohkoketjulla on paljon potentiaalia. Ne mahdollistavat transaktioiden lisäksi lukuisia muita asioita. Näitä ovat esimerkiksi älykkäät sopimukset ja hajautetut sovellukset. Lisäksi ne tulevat ratkaisemaan jopa yhteiskunnallisia ongelmia. Innovaation ollessa hyvin nuori sisältyy siihen kuitenkin myös joitakin riskejä. Riskeihin lukeutuu muun muassa hakkerointitapaukset ja kryptovaluuttojen suuri sähkönkulutus. Turvatoimet kuitenkin kehittyvät koko ajan ja sähkönkulutukseenkin on jo keksitty ratkaisu. Kryptovaluutat voivat siis mitä todennäköisemmin olla seuraava käänntekevä innovaatio. Tähän vaaditaan vain informaation lisäämistä ihmisille kryptovaluutoista ja ripaus kärsivällisyyttä haasteiden ratkaisemiseen.</p>	
Avainsanat kryptovaluutta, lohkoketju, Bitcoin, louhinta	

Field of Study Social Sciences, Business and Administration	
Degree Programme Degree Programme in Business and Administration	
Author(s) Ramona Salminen	
Title of Thesis The Potential of Cryptocurrencies	
Date 14.4.2022	Pages/Appendices 48
Client Organisation /Partners	
<p>Abstract</p> <p>The subject of the thesis was to study the possibilities brought by cryptocurrencies and blockchain technology. Cryptocurrencies and blockchain technology are a relatively recent innovation – the first notable cryptocurrency, Bitcoin, was founded less than 14 years ago. Cryptocurrencies are the most favorable subject, as not much research has been conducted on them due to their relatively young age, but they have been expected to undergo a similar upheaval as the Internet in its day. Within this context, the aim of the thesis was to answer the question of the risks and opportunities of cryptocurrencies, and on the basis of this a short overview of the future was created.</p> <p>The study was carried out as a meta-research, so it is based on purely theoretical sources, such as online materials and literature. Due to the nature of the study, various sources have been used extensively in the thesis, utilizing Finnish and English material.</p> <p>In conclusion, the study found that cryptocurrencies and the blockchain have a lot of potential. In addition to transactions, they allow for numerous other things. These include smart contracts and decentralized applications. In addition, they will even solve social problems. However, when an innovation is very young, it also involves some risks. Various risks include factors such as hacking incidents and high electricity consumption in cryptocurrencies. Nevertheless, security measures are constantly evolving and a solution has already been invented for electricity consumption. Thus, cryptocurrencies are more likely to be the next groundbreaking innovation. All that is required is to increase information to people about cryptocurrencies and a touch of patience to solve the challenges.</p>	
<p>Keywords cryptocurrency, blockchain, Bitcoin, mining</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
1.1	Tutkimuksen toteuttaminen ja tutkimuskysymykset.....	7
1.2	Keskeisimmät käsitteet.....	8
2	LOHKOKETJUTEKNOLOGIA.....	10
2.1	Lohkoketjun historia.....	10
2.1.1	Ensimmäinen vaihe: transaktiot	10
2.1.2	Toinen vaihe: älykkäät sopimukset.....	10
2.1.3	Kolmas vaihe: tulevaisuus.....	11
2.2	Lohkoketjun toimintaperiaate.....	11
2.3	Louhinta.....	12
2.4	Lohkoketjun käyttökohteet	13
3	KRYPTOVALUUTTOJEN HISTORIA.....	14
3.1	DigiCash.....	14
3.2	CyberCash.....	14
3.3	E-gold.....	15
3.4	Liberty Reserve.....	15
4	KRYPTOVALUUTAT NYKYÄÄN	16
4.1	Bitcoin (BTC)	16
4.1.1	Bitcoinin teknologia	17
4.1.2	Bitcoinin käyttökohteet	18
4.2	Ethereum (Ether, ETH).....	18
4.2.1	Ethereumin teknologia ja käyttökohteet.....	19
4.3	Ripple (XRP).....	20
4.3.1	Ripplen teknologia ja käyttökohteet.....	20
4.4	Aave	22
4.4.1	Aaveen teknologia ja käyttökohteet.....	22
4.5	Cardano (ADA)	22
4.5.1	Cardanon teknologia ja käyttökohteet	23
4.6	Meemikryptot lyhyesti (Dogecoin & Shiba Inu).....	24
5	KRYPTOVALUUTTOIHIN SIJOITTAMINEN	25

5.1	Arvonmääritys	25
5.2	Sijoittaminen kryptovaluuttoihin	26
5.2.1	Kaupankäyntialustat	27
5.2.2	Muut sijoitustavat.....	28
5.2.3	Sijoittamisen haasteet	28
5.3	Kryptovaluuttojen säilyttäminen	28
5.3.1	Säilyttäminen pörssissä	28
5.3.2	Online-lompakot.....	29
5.3.3	Desktop-lompakot.....	29
5.3.4	Mobiililompakot.....	29
5.3.5	Hardware- eli kylmälompakot.....	29
5.4	Sijoittaminen bitcoiniin	29
5.5	Sijoittaminen etheriin	30
5.6	Sijoittaminen XRP:hen.....	31
5.7	Sijoittaminen Aaveeseen	32
5.8	Sijoittaminen ADA:an	33
6	KRYPTOVALUUTTOJEN LAINSÄÄDÄNTÖ JA VEROTUS.....	34
6.1	Laki virtuaalivaluutan tarjoajista.....	34
6.2	Virtuaalivaluuttojen tuloverotus.....	34
6.3	Virtuaalivaluuttojen henkilöverotus.....	35
7	KRYPTOVALUUTTOJEN RISKIT JA MAHDOLLISUUDET	37
7.1	Riskit.....	37
7.1.1	Rikokset	37
7.1.2	Huijaukset	37
7.1.3	Hakkerointitapauksia	38
7.1.4	Ympäristöriskit	39
7.1.5	Sääntely	39
7.2	Mahdollisuudet	40
8	POHDINTA.....	41
8.1	Johtopäätökset – Kryptovaluuttojen tulevaisuuden näkymät	41
8.2	Tutkimuksen jatkokehitysideat.....	42
8.3	Opinnäytetyöprosessin arviointi	42

LÄHTEET 44

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheeksi valikoitui kryptovaluuttojen ja lohkoketjuteknologian tuomat mahdollisuudet. Aihe tuli valikoiduksi sen ajankohtaisuuden ja mielenkiintoisuuden vuoksi. Kryptovaluutat ja muun muassa niissä käytetty lohkoketjuteknologia on pinnalla oleva trendi. Sitä, jatkuuko tämän trendin voittokulku tulevaisuudessakin ja mitkä ovat sen tuomat mahdollisuudet ja riskit, lähdetään selvittämään tässä opinnäytetyössä kvalitatiivisin metodein.

1.1 Tutkimuksen toteuttaminen ja tutkimuskysymykset

Tutkimus toteutetaan teoriapohjaisena, laadullisena metatutkimuksena. Laadulliselle tutkimukselle on mahdotonta antaa vain yhtä määritelmää, sillä siihen on olemassa monia eri lähestymis- ja analyysitapoja. Laadulliselle tutkimukselle ominaista on esimerkiksi kvalitatiivisen aineiston suosiminen, toimintaan keskittyminen, subjektisuuden arvostaminen, sekä mitä- ja miten- kysymysten painottaminen. (Tietoarkisto 2021.) Metatutkimukselle ominaisesti opinnäytetyössä tullaan kokoamaan teoriaa eri lähteistä yhteen ja tehdään niistä katsaus johtopäätelmiseen.

Opinnäytetyössä tullaan tarkastelemaan kryptovaluuttojen ja lohkoketjuteknologian historiaa, nykypäivää ja tulevaisuutta. Tutkimuksessa tullaan kartoittamaan niiden mahdollisuuksia ja riskejä. Lisäksi tarkastellaan lähemmin ensimmäisen, toisen ja kolmannen sukupolven kryptovaluuttoja ja niiden ominaisuuksia ja mahdollisuuksia. Lähemmässä tarkastelussa tulee olemaan Bitcoin, Ethereum, XRP, Aave ja ADA. Myös kryptovaluuttoihin sijoittamista, säilyttämistä, lainsäädäntöä ja verotusta käydään läpi. Tutkimuksen tulokset kootaan yhteen pohdintaosiossa. Koska kryptovaluuttoihin ja lohkoketjuteknologiaan liittyy paljon vaikeaselkoista ja englanninkielistä termistöä, tullaan keskeisimmät käsitteet käymään läpi seuraavassa luvussa.

Opinnäytetyö tulee vastaamaan kysymyksiin:

- Mitä mahdollisuuksia kryptovaluutoilla ja lohkoketjuteknologialla tulee olemaan tulevaisuudessa?
- Mitä riskejä kryptovaluutoilla ja lohkoketjuteknologialla mahdollisesti on?

Näihin halutaan vastauksia, sillä kryptovaluuttojen on povattu olevan tulevaisuuden vaihdantaväline ja lohkoketjuteknologia voisi mullistaa monia asioita eri elämän osa-alueilla. Aihe on tärkeä, sillä kryptovaluutat voivat tulevaisuudessa olla arkipäivää jokaiselle. Aiheesta on melko vähän tutkimusta, sillä kryptovaluutat ovat hyvin tuore ilmiö, joten se on mitä otollisin aihe syvällisempään tutkiskeluun.

1.2 Keskeisimmät käsitteet

Kryptovaluuttojen ja lohkoketjuteknologian ollessa uusi ilmiö, on niiden termistö myös useimmille yhä vierasta. Monet termit ovat myös englanninkielisiä, eikä niitä ole vielä suomennettu. Termistön tuoreuden ja vieraskielisyyden vuoksi tässä luvussa käydään läpi kryptovaluuttojen ja lohkoketjuteknologian keskeisimpiä käsitteitä.

Kryptovaluutta (engl. cryptocurrency) = Digitaalinen, kryptografiaan ja lohkoketjuteknologiaan perustuva valuutta, jonka liikkeellelaskija ei ole keskuspankki tai muut viralliset tahot.

Lohkoketju (engl. blockchain) = Teknologia, johon useat kryptovaluutat pohjautuvat. Sen avulla toisilleen tuntemattomat toimijat voivat ylläpitää ja tuottaa hajautettua tietokantaa yhdessä. Lohkoketjun toteutus tapahtuu listana tai lokina transaktioista, joka jaetaan toimijoiden kesken, jolloin se voidaan varmentaa monesta eri lähteestä ja tämän perusteella voidaan koota tietokanta.

Louhinta (engl. mining) = Lohkoketjun ylläpitotyötä ja transaktioiden vahvistamista käyttäen useimmiten hyödyksi tietokoneen resursseja verkon käyttöön. Ylläpitotyöhön osallistuvalla maksetaan vastineeksi pieniä määriä louhittua kryptovaluuttaa.

Proof of Work = Bitcoinin ja muutamien muiden vanhempien kryptovaluuttojen lohkoketjuteknologian ytimessä oleva konsensusalgoritmi, joka toimiakseen vaatii louhintaa laskentatehoa hyödyntämällä. Nimitys johtuu siitä, että verkko vaatii valtavan määrän prosessointitehoa, eli se lisää paljon sähkönkulutusta.

Proof of Stake = Uusien sukupolvien kryptovaluutoissa käytetty menetelmä, joka on kehitetty Proof of Workin kohtaamiin haasteisiin. Tässä menetelmässä louhinta tapahtuu kryptovaluuttojen lukitsemisella lohkoketjun ylläpitotyöhön. Tämä tunnetaan myös nimellä steikkaus (engl. staking). Uudempien kryptovaluuttojen käyttämä steikkaus ei vaadi Proof of Workin tapaan isoja laitehankintoja tai vaadi suurta sähkönkulutusta.

White paper = Kryptovaluuttojen yhteydessä projektisuunnitelmaa tai liiketoimintasuunnitelmaa vastaava dokumentti, josta selviää perustiedot hankkeesta. Sijoittaessa kryptovaluuttoihin on tämä kannattavaa lukea.

Coin/valuutta = Kryptovaluutta, joka toimii omassa lohkoketjussaan (näitä ovat mm. Bitcoin, Litecoin). Yleensä näillä ei ole valuuttaominaisuutensa lisäksi juurikaan muita ominaisuuksia.

Platform = Käyttöjärjestelmä ja ohjelmointialusta älysovimuksille ja hajautetuille sovelluksille, jotka mahdollistavat paljon enemmän kuin valuuttakategoriaan kuuluvat kryptovaluutat. Ne ovat kokonaisia ekosysteemejä, joilla on usein oma kryptovaluuttansa (esim. Ethereumilla Ether).

Token = Kryptovaluutta, joka on luotu olemassa oleviin lohkoketjuihin ja joka on vahvasti sidoksissa platformeihin. Tunnetuin token-platform on Ethereum, jolle on tehty eniten tokeneita (ERC-20-tokenit).

Fork = Ohjelmistopäivitys, joka on tehty kryptovaluutalle. Päivityksen avulla syntyy uusi valuutta vanhan valuutan pohjalle. Uusi valuutta voi olla yhteensopiva vanhan valuutan kanssa, jolloin

kyseessä on soft fork. Se voi olla myös täysin uusi valuutta, jolloin puhutaan hard forkista (esim. Bitcoin Cash).

Altcoin = Kaikki muut kryptovaluutat paitsi Bitcoin ovat altcoineja eli alternative coineja.

Lompakko (engl. wallet) = Kryptovaluuttojen säilytyspaikka. Näitä ovat online-lompakot, desktop-lompakot, mobiililompakot ja hardware- eli kylmälompakot.

Noodi (engl. node) = Tietokone, joka osallistuu lohkoketjun ylläpitoon ja joskus transaktioiden prosessointiin. Niiden avulla lohkoketjulle tallennettua tietoa ei voida hukata tai tuhota hävittämättä josta verkossa olevaa täyttä noodia. Täysi noodi sisältää listan kaikista lohkoketjussa suoritetuista transaktioista.

P2P-verkko = Peer-to-peer-verkko eli vertaisverkko, jossa kaikki verkkoon liittyneet laitteet jakavat tietoa keskenään yhden keskuspalvelimen sijaan. Käyttäjät sekä hyödyntää verkkoa, että tuo resursseja siihen.

DeFi (Decentralized Finance) = Hajautettu rahoituspalvelusovellus, joka on luotu lohkoketjun päälle. Se koostuu älysopimuksista, joiden avulla palvelu toimii. DeFi-palvelut tarjoavat palveluita, joita on saatavilla perinteisen pankkijärjestelmän kautta, mutta laajemmin, tehokkaammin ja hajautetummin.

ICO (Initial Coin Offering) = Joukkorahoituksen muoto, jolla kryptovaluutta-alan yritys hakee rahoitusta uuteen projektiinsa sijoittajien avulla. Sijoittajat saavat vastineeksi uuden projektin kryptovaluuttaa. Useimmiten ICO:t järjestetään Ethereumin alustalla.

NFT (Non-Fungible Token) = kryptovaluuttatekniikka, joka mahdollistaa uniikit "valuutat" tai teokset, joita voi olla vain yksi kappale maailmassa. Se voi olla esimerkiksi kuva, taideteos tai video.

2 LOHKOKETJUTEKNOLOGIA

Jotta voisi ymmärtää kryptovaluuttojen toimintaperiaatteita, täytyy olla käsitys lohkoketjuteknologian toimintatavasta. Lohkoketju eli blockchain on tämän hetken megatrendi, jota jotkut ovat tituleeranneet tärkeimmäksi teknologiseksi innovaatioksi sitten internetin (Johansson, Eerola, Innanen & Viitala 2019, 26). Lohkoketju tarjoaa lukuisia eri sovelluksia, joista kryptovaluutat ovat vain yksi niistä.

Lohkoketjulla tarkoitetaan sähköisiä tilikirjoja, joissa voidaan digitaalisesti säilyttää mitä vain hyödyllistä tai arvokasta tietoa. Lohkoketjun voidaan sanoa olevan lukuisille eri palvelimille hajautettua sähköistä kirjanpitoa. Sen avulla lukemattomat toimijat eli palvelimet ylläpitävät tietyn lohkoketjun tietokannan sisältävää verkkoa (esim. Bitcoin). Toimijoita ollessa lukuisia, ne muodostavat yhdessä hajautetun tietokannan, jota ei pysty kontrolloimaan tietyt tahot, valtio tai keskuspankki. Lohkoketjuun tallennetun tiedon turvallisuustaso on hyvin vahva, sillä laajasti hajautettua tietokantaa on mahdotonta tuhota tai väärentää. (Virtuaalivaluutta julkaisuaika tuntematon.)

2.1 Lohkoketjun historia

Lohkoketjun kehitys voidaan jakaa eri vaiheisiin, joita leimaavat tärkeät kehityssuunnat ja keksinnöt. Lohkoketjuteknologia on ollut olemassa vain hetken aikaa, joten on todennäköistä, että tärkeitä kehityssuuntauksia on vielä tulossa. Jo tässä vaiheessa asiantuntijat ovat kuitenkin jakaneet lohkoketjun historian kolmeen tärkeään vaiheeseen, joista tarkemmin jäljemmissä luvuissa. (Reiff 2021.)

Tutkijat Stuart Haber ja W. Scott Stornetta kehittivät lohkoketjun idean jo vuonna 1991. Vuonna 1992 he päivittivät järjestelmänsä sisällyttämällä siihen Merkle-puut, jotka lisäsivät tehokkuutta ja mahdollistivat näin useamman asiakirjan keräämisen yhdestä lohkostä. Merkle-puu on lohkoketjujen yksi peruseriaatteista. Se on datarakenne, joka muistuttaa puuta, ja sen avulla voidaan tehokkaasti tallentaa dataa ja varmentaa turvallisesti datan oikeellisuus. (Iredale 2020.)

2.1.1 Ensimmäinen vaihe: transaktiot

Vaikka lohkoketjuteknologian idea pyöri pitkään tietojenkäsittelytieteen yhteisöissä, vasta Bitcoinin kehittäjä Satoshi Nakamoto hahmotteli lohkoketjun sellaisena kuin se tunnetaan nykyisin Bitcoinin ”white paperissa”. Tällä tavoin varsinainen lohkoketjuteknologia alkoi Bitcoin-vertaisverkosta vuonna 2008 ja Bitcoinista tuli lohkoketjun ensimmäinen käyttökohde. (Reiff 2021.) Nakamoto loi syntylökhon, josta louhittiin muita lohkoja, jotka yhdistettiin toisiinsa. Tuloksena oli yksi suurimmista lohkoketjuista, jotka kuljettavat monenlaista informaatioita ja transaktioita. (Iredale 2020.) Lohkot linkitetään toisiinsa monimutkaisen kryptografisen varmennusprosessin kautta, mikä muodostaa muuttumattoman ketjun. Bitcoinin lohkoketju on pysynyt suurimmaksi osaksi muuttumattomana sen alkua ajoista lähtien. (Reiff 2021.)

2.1.2 Toinen vaihe: älykkäät sopimukset

Ajan myötä kehittäjät alkoivat uskoa, että lohkoketjulla voisi tehdä muutakin kuin vain dokumentoida transaktioita. Ethereumin perustajilla oli ajatus, että erilaiset sopimukset voisivat myös hyötyä

lohkoketjuteknologiasta – näin syntyivät älykkäät sopimukset. Ethereum edustaakin lohkoketjuteknologian toista sukupolvea. (Reiff 2021.)

2.1.3 Kolmas vaihe: tulevaisuus

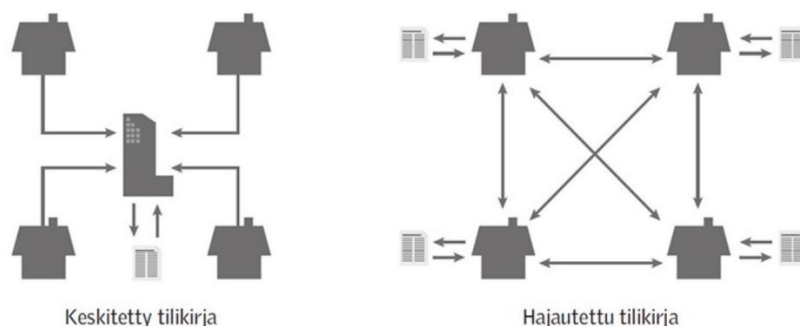
Lohkoketjun historia ja evoluutio eivät pysähdy Ethereumiin ja Bitcoiniin. Viime vuosina useat projektit ovat tuoneet esille uusia hyödyllisiä lohkoketjuteknologian ominaisuuksia. Uudet projektit ovat pyrkinet korjaamaan joitakin Bitcoinin ja Ethereumin puutteita sen lisäksi, että on keksitty täysin uusia ominaisuuksia, jotka hyödyntävät lohkoketjun ominaisuuksia. (Iredale 2020.)

Yksi lohkoketjun suurimmista ongelmista on skaalautuminen. Bitcoinia vaikeuttavat edelleen transaktioiden käsittelyajat ja pullonkaulat. Monet uudet kryptovaluutat ovat yrittäneet muuttaa lohkoketjujaan vastatakseen näihin ongelmiin, mutta vaihtelevalla menestyksellä. Tulevaisuudessa yksi tärkeimmistä kehityksistä, joka edistää lohkoketjuteknologian tietä, liittyy todennäköisesti skaalautumiseen. Tästä huolimatta uusia lohkoketjuteknologian sovelluksia luodaan ja otetaan käyttöön jatkuvasti. (Reiff 2021.)

2.2 Lohkoketjun toimintaperiaate

Perinteisesti yleisimmät tietoverkot ovat perustuneet tiedon keskitettyyn varastointiin. Tiedon oikeellisuuden varmistamiseksi keskitetty tietovarasto tai keskitetty tilikirja on tärkeä. Tiedon ollessa yhdessä paikassa, voidaan välttää ongelmia eri tietovarastojen synkronoinnissa. Esimerkki keskitetystä tietoverkosta on muun muassa yrityksen keskuspalvelin, johon yhteyttä ottavat kaikki tietokoneet ja siihen on myös kaikki yrityksen sisäverkon tiedot tallennettuna. Tai ottaessa yhteyttä johonkin internetpalveluun, tietokone lähettää keskuspalvelimeen pyynnön ja pyytää siltä tietoa, joka lähetetään tietokoneen näytölle. (Johansson ym. 2019, 36.)

Keskitetyssä tilikirjassa on kuitenkin luottamukseen ja turvallisuuteen liittyviä ongelmia. Hakkereille keskitetty tietovarasto on houkutteleva kohde ja viime aikoina palvelunestohyökkäykset ovatkin lisääntyneet paljon. Menetyksen riski on suuri, kun tieto on tallennettuna keskitetysti palvelimille ja tiedolle sattuisi jotakin ennalta arvaamatonta. Keskitetty tilikirja vaatii myös suurta luottamusta tiedon haltijaan, sillä usein nämä tietovarastot ovat esimerkiksi pankkien ja valtioiden hallussa. (Bitcoinkeskus 2018.)



KUVA 1. Keskitetyn ja hajautetun tilikirjan erot (Johansson ym. 2019)

Lohkoketjuteknologia (engl. DLT, *distributed ledger technology*) perustuu taasen hajautettuun tietoverkkoon/tilikirjaan. Käytännössä hajautettua tietoverkkoa ylläpitää joukko itsenäisesti toimivia osanottajia eli palvelinkoneita, jotka ovat internet-yhteydellä toisiinsa yhteyksissä. Tilikirjaa ei hallita keskitetysti, kuten esimerkiksi pankkien keskuspalvelimilta käsin, vaan jokainen osanottaja hallitsee rekisteristä omaa kopiotaan erillään muista tehden päivitykset siihen itsenäisesti. Transaktiot ja päivitykset jaetaan kaikkien palvelinkoneiden kesken, jonka jälkeen enemmistön mielipide määrittää lopullisen kirjauksen, kun jakamisen jälkeen on muodostettu verkon rakenteesta ja toimintaperiaatteesta yhteisymmärrys. (Johansson ym. 2019, 29.)

Yksittäiset tahot eivät pysty hakeroimaan lohkoketjua, koska siinä ei ole keskuspalvelimia, joiden avulla toiminta voitaisiin pysäyttää. Tietoa on käytännössä mahdotonta muokata, joten lohkoketjuteknologia on hyvin turvallinen järjestelmä. Lohkoketju on open source- järjestelmä, joten kuka tahansa voi milloin vain pystyttää tiedon jakelupisteen eli noodin, ja laajentaa verkkoa entisestään. Mikään yksittäinen taho ei omista tai hallitse lohkoketjua, vaan kyseessä on P2P eli peer-to-peer-tekniologia. Koska tietoverkko on hajautettu, poistuu myös luottamuksen tarve. Perinteiset tilisiirrot vaativat järjestelmän ylläpitäjään aina luottamuksen. Lohkoketjuteknologian avulla taasen transaktiot prosessoidaan automaattisesti ilman yksittäisten tahojen valvontaa, jolloin niiden väärentämisen mahdollisuus poistuu. (Bitcoinkeskus 2018.)

2.3 Louhinta

Bitcoinin ja muutamien muiden vanhempien kryptovaluuttojen lohkoketjuteknologian ytimessä on Proof of Work -konsensusalgoritmi, joka toimiakseen vaatii louhintaa laskentatehoa hyödyntämällä. Nimitys johtuu siitä, että verkko vaatii valtavan määrän prosessointitehoa, eli se lisää paljon sähkönkulutusta. (Northcrypto julkaisuaika tuntematon a.) Louhinta tapahtuu tietokoneiden näytönohjaimilla tai prosessoreilla poimimalla kasan transaktioita ja muodostamalla niistä lohkon. Lohkoketjussa voi kuitenkin olla vain yksi lohko, joten se, mikä lohko valitaan, tapahtuu matemaattisen kaavan avulla. Louhija arpoo siis yhden numeron, joka liitetään muodostetun lohkon jatkoksi. Kyseinen lohko päättyy lohkoketjuun, jos se osuu oikeaan. Louhija saa tästä palkinnoksi kryptovaluuttoja ja lähetyspalkkiota. (Bitcoinkeskus 2018.)

Uusien sukupolvien kryptovaluutoissa ei ole käytössä Proof of Work -algoritmia, vaan se on korvattu Proof of Stake -menetelmällä, joka on kehitetty Proof of Workin kohtaamiin haasteisiin. Tässä menetelmässä louhinta tapahtuu kryptovaluuttojen lukitsemisella lohkoketjun ylläpitotyöhön. Menetelmä tunnetaan myös nimellä steikkaus (engl. staking). Louhintapalkkio on sitä suurempi, mitä enemmän kryptovaluuttoja lohkoketjun ylläpitotyöhön panostaa. Uudempien kryptovaluuttojen käyttämä steikkaus ei vaadi Proof of Workin tapaan isoja laitehankintoja tai vaadi suurta sähkönkulutusta. Verkko on paremmin skaalautuva, jolloin myös kryptovaluuttasiirrot ovat nopeampia kuin aiemmin. (Northcrypto julkaisuaika tuntematon a.)

2.4 Lohkoketjun käyttökohteet

Lohkoketjuille on lukemattomia käyttökohteita. Yleensä lohkoketju liitetään maksamiseen ja kryptovaluuttoihin, mutta käyttökohteita ovat myös muun muassa älykkäät sopimukset, joita voidaan käyttää esimerkiksi vakuutus sopimusten, digitaalisten oikeuksien ja uhkapelien yhteydessä. Älykkäillä sopimuksilla voidaan seurata sopimuskohdetta, kuten esimerkiksi tietojen ja tilanteen kehittymistä, sekä sillä voidaan muokata sopimuksen ehtoja, esimerkiksi paikan, sään tai nopeuden muuttuessa. (Andersen 2021.)

Myös rahoitusvälineet ovat hyvin soveltuva käyttökohte lohkoketjuille. Rahoitusvälineisiin lukeutuvat esimerkiksi osakkeet, sijoitusrahastot, joukkolainat ja johdannaiset. Lisäksi virallinen dokumentaatio on mutkatonta toteuttaa lohkoketjupohjaisesti. Lohkoketjuteknologialla voidaan toteuttaa väärentämättömästi arkistointi, muutokset ja omistusoikeudet. (Andersen 2021.)



KUVA 2. Lohkoketjujen käyttötapoja (Andersen 2021)

3 KRYPTOVALUUTTOJEN HISTORIA

Aikojen saatossa rahan luonne on muuttunut. Aluksi käytössä oli hyödykeraha, jota valmistettiin arvokkaista raaka-aineista, kuten kullasta. Maksusitoumukset korvasivat sen myöhemmin, jota voitiin vaihtaa tiettyyn määrään kultaa tai hopeaa. Nykyinen rahajärjestelmä eli paperirahajärjestelmä, perustuu takaukseen. Raha, joka ei ole sidottu kultakantaan ja joka on keskuspankin liikkeelle laskema raha, on sovittu lailliseksi maksuvälineeksi. Nykyisin rahan ei tarvitse olla konkreettista, vaan se voi olla useimmiten sähköistä rahaa. Uusimpana ilmiönä ovat hajautetut digitaaliset valuutat, eli kryptovaluutat. (Euroopan keskuspankki 2017.)

Yleinen harhaluulo on, että Bitcoin olisi maailman ensimmäinen kryptovaluutta. Näin ei kuitenkaan ole, vaan kryptovaluuttojen historia ylettyy jo 1980-luvulle. (Sijoittaja.fi 2021.) Kryptovaluuttoja on kehitetty digitaalisen maailman tarpeille, jota kohti talousjärjestelmämme on etenemässä. Tässä digitaalisessa maailmassa rahaa ja muuta arvoa voidaan vaihtaa paikasta riippumatta tietoverkkojen välityksellä hyvin nopealla tahdilla. Perinteiset setelit ja kolikot eivät sovellu modernin maailman tarpeisiin, jossa tietokoneet ja muut älylaitteet näyttelevät suurta roolia. Suurin osa maailman rahasta onkin jo digitaalisessa muodossa, mutta nykyinen järjestelmä pohjautuu suurimmaksi osaksi vuosikymmeniä vanhaan arkkitehtuuriin, joka vaatii huomattavasti resursseja toimiakseen. Kryptovaluutat ja lohkoketjuteknologia ovat kuitenkin tuomassa siihen muutoksia radikaalisti. (Johansson ym. 2019, 80.)

Tämän kappaleen alaluvuissa käsitellään muutamaa Bitcoinia edeltänyttä virtuaalivaluutaa. Vanhojen ja nykyisten kryptovaluuttojen merkittävin ero on se, että alkuperäiset kryptovaluutat olivat keskitettyjä eli yhtiöiden hallitsemia ja omistamia, kun taas nykyiset kryptovaluutat perustuvat hajautettuun luottoon (Sijoittaja 2021).

3.1 DigiCash

Kryptovaluuttojen historia alkaa vuodesta 1989, kun amerikkalainen kryptografi ja tietokonetieteilijä David Chaum perusti DigiCash -nimisen yrityksen ja kehitti vuonna 1990 eCash -nimisen kryptografian hyödyntävän virtuaalivaluutan. Idea eCashista syntyi jo vuonna 1983, aikana, jolloin internet ei ollut vielä edes julkisessa käytössä. eCash oli digitaalinen järjestelmä, joka helpotti varojen anonyymia siirtoa. Sen tavoitteena oli turvata internetiä mikromaksuihin käyttävien henkilöiden yksityisyys. (Kagan 2021.) Tämä vaati erityisen ohjelmiston lataamista tietokoneelle, jonka jälkeen käyttäjät pystyivät nostamaan rahaa tietokoneilleen ja sitä myötä toisille käyttäjille. Ohjelmisto hyödynsi samaa arkkitehtuuria kuin nykyiset kryptovaluutat, eli maksuja ei voitu jäljittää pankin tai muiden osapuolten toimista. (Johansson ym. 2019, 81.) Vaikka suuret pankit olivat kiinnostuneita alustasta, eCash ei koskaan lähtenyt lentoon ollessaan liian edellä aikaansa. Tästä syystä DigiCash hakeutui konkurssiin vuonna 1998. (Kagan 2021.)

3.2 CyberCash

Yksi merkittävimpiä onnistumisia digitaalisessa rahataloudessa oli luottokorttiyhtiö CyberCash, joka tarjosi digitaalisia mikromaksupalveluita jo vuonna 1994. Se hyödynsi SET-arkkitehtuuria (Secure Electronic Transaction) toiminnassaan, joka on Mastercardin, Visan ja muiden suurten toimijoiden

kehittämä kommunikaatioprotokolla, jolla varmistetaan luottokorttitransaktioita. CyberCashilla oli tarjolla kuluttajille verkkopohjainen lompakko-ohjelmisto, sekä myöhemmin se julkaisi myös CyberCoin -nimisen mikromaksujärjestelmän. Vuonna 2000 CyberCashin järjestelmiin iski Y2K-bugi, joka johti lukuisien luottokorttimaksujen kaksinkertaisiin kirjauksiin. Tämä johti siihen, että vuonna 2001 yritys hakeutui konkurssiin. (Johansson ym. 2019, 81.)

3.3 E-gold

Vuonna 1996 syöpälääkäri Douglas Jackson ja asianajaja Barry Downey perusti E-gold -nimisen palvelun. Alun perin ajatuksena oli E-goldin takaaminen oikealla kullalla, jota säilytettiin floridalaisen pankin tallelokerossa. Käyttäjät pystyivät järjestelmässä avaamaan pankkitilin, jonka saldoina oli grammoja kultaa ja joita he pystyivät lähettämään toisille käyttäjille. Vuonna 2004 E-goldilla oli jo reilu miljoona käyttäjätiliä. Järjestelmä joutui kuitenkin useiden hakkereiden ja hyökkäysten kohteeksi, joka johti palvelun sulkemiseen vuonna 2009. (Johansson ym. 2019, 82.)

3.4 Liberty Reserve

Liberty Reserve oli yritys, joka perustettiin Costa Ricaan vuonna 2006. Yritys antoi ihmisten lähettää ja vastaanottaa anonyymisti suojattuja maksuja, paljastamatta tilinumeroaan tai henkilöllisyyttään. Yhtiön kryptovaluutta oli nimeltään myös Liberty Reserve (LR), jota voitiin vaihtaa kumpaankin suuntaan Yhdysvaltain dollarin ja euron välillä. Talletukset tapahtuivat välikäsiä eli vaihtajien kautta, sillä suoraan tilille ei voinut tallettaa rahaa. Käyttäjät maksoivat välikäsiä oikeaa rahaa ja saivat vastineeksi LR-valuutta. Kaikki rahaliikenne tehtiin käytännössä vaihtajien välityksellä, joten Liberty Reservellä ei ollut tietoa käyttäjien rahansiirtotiedoista. Järjestelmä oli etenkin rikollisten suosiossa ja vuonna 2013 yritys joutuikin lopettamaan toimintansa, sillä Yhdysvaltain hallitus ja 17 muuta maata tutki yrityksen toimintaa ja nosti sitä vastaan syytteen muun muassa rahanpesusta. (Chen 2020.)

4 KRYPTOVALUUTAT NYKYÄÄN

Nykyiset käytössä olevat kryptovaluutat saivat alkunsa lokakuussa 2008, kun Satoshi Nakamoto -niminen henkilö julkaisi kryptografiaan syventyvällä postituslistalla Bitcoinin white paperin (Bitcoin-keskus 2019). Kryptovaluutat perustuvat kryptografialle, jolla tarkoitetaan tapaa, jolla tieto voidaan koota ja salata uudelleen myöhemmin. Kryptografiaa hyödynnetään kryptovaluuttojen yhteydessä esimerkiksi transaktioiden vahvistamisessa, käyttäjätilien salaamisessa ja valuuttavarannon kontrolloinnissa. Kryptovaluutat ovat täysin digitaalisessa muodossa ja ne perustuvat lohkoketjuteknologiaan. (Northcrypto julkaisuaika tuntematon d.)

Suurella volyymilla kryptovaluutat tulivat ihmisten tietoisuuteen vuonna 2017, jolloin monien kryptovaluuttojen arvo nousi ennätyskorkeaksi, ja ne alkoivat saamaan myös enemmän median huomiota osakseen (Northcrypto julkaisuaika tuntematon d). Nykyään maailmassa on tuhansia kryptovaluuttoja, joista suurin osa pohjautuu avoimeen ohjelmakoodiin. Kuka tahansa voi siis luoda oman kryptovaluuttansa. (Bitcoin-keskus 2019.)

Tässä luvussa syvennyttään hieman Bitcoiniiin ja muutamiin altcoineihin (Ether, XRP, Aave ja ADA). Lisäksi sivutaan meemeiksi eli internetissä ilmiöiksi, muodostuneita kryptovaluuttoja.

4.1 Bitcoin (BTC)

Bitcoin sai alkunsa lokakuussa 2008, kun tuntemattomaksi jäänyt henkilö Satoshi Nakamoto julkaisi Bitcoinin white paperin kryptografiaan syventyvällä postituslistalla. Bitcoin luotiin finanssikriisin keskelle, jolloin luottamus oli romahtanut perinteisiin pankkeihin ja ihmiset toivoivat uutta valuuttajärjestelmää. (Hyppänen 2021a.) Nakamoton ideana oli poistaa pankit rahoitustapahtumista ja korvata ne P2P-verkolla eli vertaisverkolla, joka ei vaadi kolmannen osapuolen vahvistusta transaktioissa (Cointelegraph julkaisuaika tuntematon).

Satoshi Nakamoton henkilöllisyys ei ole selvinnyt vielä tänäkään päivänä. Nakamoto korosti haluvansa jäädä tuntemattomaksi ja väitti asuvansa Japanissa, kuitenkin erilaiset Japanissa tehdyt haut tuottivat huonosti tuloksia. Hänen kirjoituksissaan on käytetty brittiläistä muotoilua, mutta myös amerikkalaisia kirjoitusasuja, joiden on päätelty yritykseksi harhauttaa tutkijoita. Nakamoton jäljet ovat johtaneet myös Suomeen. Bitcoinin kotisivujen domain rekisteröitiin Suomessa vuonna 2008 ja kahta suomalaista on epäilty Nakamotoksi. (Johansson ym. 2019, 89.)

Tammikuussa 2009 Nakamoto käynnisti Bitcoinin lohkoketjun, jolloin Bitcoin sai varsinaisesti alkunsa. Tällöin Bitcoinista oli kiinnostunut vain harva ihminen, ja sillä ei juurikaan ollut vielä rahallista arvoa. 2010-luvun alussa Bitcoinin suosio alkoi kasvaa hurjaa vauhtia ja mahdollistui sillä suoritettujen reaali maailman ostokset. (Hyppänen 2021a.) Ensimmäinen osto bitcoineilla tapahtui toukokuussa 2010, kun floridalainen mies osti kaksi, yhteensä 25 \$ arvoista pizzaa 10 000 bitcoinilla. Maaliskuussa 2021 näiden pizzojen arvo ylittäisi jo 500 miljoonaa dollaria. (Cointelegraph julkaisuaika tuntematon.)

2010 vuonna alkoi myös kehittyä monia palveluita Bitcoinin ympärille. Esimerkiksi Mt.Gox niminen pörssi luotiin silloin, mutta se päättyi kuitenkin vuonna 2014 hakkeroinnin kohteeksi. Bitcoinin maineen leviämiseen vaikutti myös huumeiden myyntiin erikoistunut kauppapaikka nimeltä Silk Road,

joka suljettiin vuonna 2013. Satoshi Nakamotosta kuultiin viimeisimmän kerran vuonna 2011, kun hän ilmoitti viestillä siirtyvänsä muiden asioiden pariin. Tänä kyseisenä vuonna koettiin myös ensimmäinen hintakupla, bitcoinin hinnan noustessa alle dollarista 30 dollariin, josta se palasi pian kahdeksan dollariin. Yhteensä bitcoin on kokenut kolme hintakuplaa historiansa aikana. (Soon 2021.)

Ajan saatossa Bitcoin on saanut monia erilaisia forkkeja eli päivityksiä. Kuuluisimpiin päivityksiin kuuluu vuoden 2017 SegWit-päivitys, joka paransi Bitcoinin verkon kapasiteettia. Tällöin syntyi myös erimielisyyksiä Bitcoin-yhteisön sisällä, kun toiset halusivat lohkoketjun lohkokokoa suurentamalla parantaa verkon kapasiteettia ja toiset puolestaan halusivat salamaverkkoteknologian avulla parantaa Bitcoinin skaalautuvuutta. Erimielisyydet johtivat siihen, että lohkokokoa suuremmaksi halunnut ryhmä loi oman kryptovaluuttansa ennen SegWit -päivityksen voimaantuloa. Tästä syntyi Bitcoinin fork nimeltään Bitcoin Cash. (Soon 2021.) Bitcoin on jatkanut suosiotaan näihin päiviin saakka. Jotkin pörssiyhtiöt ovat muuttaneet bitcoineiksi taseitaan dollareista. Myös pankit ja rahoituslaitokset ovat enenevässä määrin olleet myönteisiä kryptovaluutoille. (Ankelo 2020.) Bitcoin toimii myös virallisena valuuttana valtiolle, kun El Salvador otti sen maansa viralliseen käyttöön vuonna 2021 (Hyppänen 2021a).

4.1.1 Bitcoinin teknologia

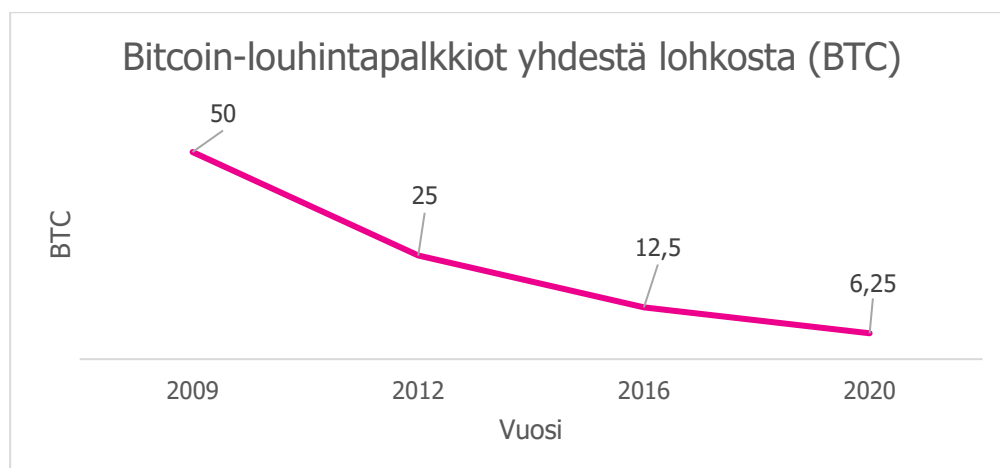
Bitcoin toimii lohkoketjuteknologialla ja se hyödyntää myös open source -teknologiaa. Kuka tahansa voi siis käyttää hyväksi bitcoinin ohjelmakoodia ja luoda oman versionsa bitcoinista. Bitcoinin open source -teknologiaa hyödyntävät versiot ovat bitcoinin forkeja. Tunnetuimmat näistä ovat Bitcoin Cash ja Bitcoin Gold. (Hyppänen 2021a.)

Bitcoin on riippuvainen lohkoketjuteknologiasta, eli ilman sitä ei bitcoinia olisi. Bitcoinin lohkoketju on hajautettu tietojärjestelmä, ja sen kirjanpitohistoria on verkon kaikkien toimijoiden saatavissa. Bitcoinin verkossa on tuhansia toimijoita eli nodeja, jotka ovat kuin internetin keskuspalvelimia. Verkon ollessa avoin, kuka tahansa voi liittää oman noodipalvelimensa siihen. Verkossa toimii kahdenlaisia noodeja: full nodeja, jotka tallentavat koko lohkoketjun historiaa, sekä lightweight nodeja, jotka tallentavat vain lohkojen niin kutsuttua header-informaatiota. Noodien tehtävänä on verkkoon lähetettyjen transaktioiden valvonta. Tavanomainen bitcoinin käyttäjä hallitsee vain oman osoitteensa transaktioita, eikä lataa omalle tietokoneelleen lohkoketjua. (Hyppänen 2021a.)

Bitcoinia syntyy markkinoille louhimalla. Kuten aiemmin lohkoketjuteknologiaa käsittelevän kappaleen yhteydessä on mainittu, bitcoinin ja muutamien muiden vanhempien kryptovaluuttojen lohkoketjuteknologian ytimessä on Proof of Work -konsensusalgoritmi, joka toimiakseen vaatii louhintaa laskentatehoa hyödyntämällä. Palkkioksi louhinnasta louhijat saavat tietyn määrän bitcoineja. Syyskuussa 2021 liikenteessä oli noin 18,82 miljoonaa bitcoinia lopullisesta 21 miljoonasta. Viimeiset bitcoinit tullaan louhimaan noin vuonna 2140, sillä bitcoinien määrä vähenee ajan myötä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että louhiminen ja transaktioiden varmentaminen loppuisi siihen. (Hong 2022.)

Bitcoinin louhinnan palkkiot puoliintuvat noin joka neljäs vuosi. Ensimmäisen kerran bitcoinia louhittaessa vuonna 2009, yhden lohkon louhinnasta ansaitsi 50 bitcoinia (BTC). Vuonna 2012 tämä puoliintui 25 bitcoiniin. Vuonna 2016 palkkio oli 12,5 bitcoinia ja vuonna 2020 puolestaan 6,25 bitcoinia.

Tammikuussa 2022 bitcoinin hinta oli noin 42 500 dollaria, mikä tarkoittaa, että yhden lohkon louhimisesta ansaitsee 265 625 dollaria. (Hong 2022.)



KUVA 3. Bitcoinin louhintapalkkioiden (BTC) puoliintuminen joka neljäs vuosi

4.1.2 Bitcoinin käyttökohteet

Bitcoinin tarkoitus on toimia maksujärjestelmänä, sekä digitaalisena valuuttana. Sillä on hyvin vähän muita teknisiä ominaisuuksia, joita monilla muilla kryptovaluutoilla puolestaan on. Tällä hetkellä bitcoineja voi käyttää esimerkiksi verkko-ostosten tekemiseen tietyissä palveluissa, kuten esimerkiksi vedonlyönti- ja pelisivustoilla ja monissa verkkokaupoissa. Suomessa on olemassa myös muutama kaupunki (Helsinki, Jyväskylä, Kuopio, Lappeenranta, Oulu, Tampere, Turku, Vantaa ja Lahti) bitcoinautomaatteja eli bittimaatteja, joiden avulla voidaan ostaa ja myydä bitcoineja. Bittimaatin käyttämiseen tulee olla olemassa kryptovaluutoille tarkoitettu kryptovaluuttalompakko. (Osakesijoittaja julkaisuaika tuntematon a.)

4.2 Ethereum (Ether, ETH)

Ethereum on lohkoketjuteknologialla toimiva alusta, joka parhaiten tunnetaan alkuperäisestä kryptovaluutastaan Etheristä (ETH) (Frankenfield 2022). Ether on bitcoinin jälkeen maailman toiseksi suurin kryptovaluutta tällä hetkellä (maaliskuu 2022) (CoinMarketCap 2022). Ethereumin kehitti ohjelmoija Vitalik Buterin, ja se julkaistiin vuonna 2015. Suurempaan tietoisuuteen se tuli vuonna 2016. (Northcrypto julkaisuaika tuntematon c.)

Ether on yksi vanhimmista kryptovaluutoista. Ethereumin white paper julkaistiin vuonna 2013 ja monet tunnetut kryptovaluutta-alan nimet olivat mukana sen perustamisvaiheessa. Joukkorahoituksen (ICO) ansiosta vuonna 2014 Ethereum sai paljon avustusta kehitystyöhönsä. (Northcrypto julkaisuaika tuntematon c.)

Suurin vastoinkäyminen Ethereumille kävi vuonna 2016, kun rikolliset hakkerivat sen lohkoketjun päästessään hyödyntämään siinä ollutta haavoittuvuutta. Tapaus aiheutti kiistoja Ethereum-yhteisössä, jonka seurauksena alkuperäinen lohkoketju haarautui kahteen haaraan hard forkin myötä.

Alkuperäistä haaraa jatkoi Ethereum Classic ja uusi haara jatkoi nimellä Ethereum. Suurinta kasvuai-
kaa Ethereumille olivat vuodet 2017–2018, jolloin suurin osa uusista kryptovaluutoista luotiin Ethe-
reumin lohkoketjuun ja täten Ethereumin osuus markkinoiden suuresta kasvusta oli merkittävä.
Myös monet maailman suurimmat yritykset alkoivat tuolloin pohtimaan, kuinka voisivat hyödyntää
liiketoiminnassaan Ethereumia. (Northcrypto julkaisuaika tuntematon c.)

4.2.1 Ethereumin teknologia ja käyttökohteet

Ethereum ei itsessään ole kryptovaluutta, vaan siinä toimiva Ether sen sijaan on. Ether kuuluu toisen
sukupolven kryptovaluuttoihin, kun taas esimerkiksi bitcoin kuuluu puolestaan ensimmäiseen suku-
polveen. Ethereumilla taasen tarkoitetaan hajautettua alustaa, jolla on oma lohkoketjunsä ja jonka
päälle voidaan rakentaa omia kryptovaluuttoja, älysopimuksia ja hajautettuja sovelluksia. (Virtuaali-
valuutta 2022a.)

Bitcoinin tapaan Ethereum on hajautettu julkinen lohkoketjuverkko. Kuitenkin ne eroavat toisistaan
hyvin paljon käyttötarkoituksensa ja kapasiteetinsa suhteen. Bitcoin on puhtaasti luotu vain vaihdan-
nan välineeksi, kun taas Ethereumin mahdollisuudet ovat laajat. Se on alusta, jonka päälle voi ohjel-
moida lähes mitä vain. Ethereumin mahdollisuudet ovat laajat. Se on alusta, jonka päälle voi ohjel-
moida lähes mitä vain. Ethereumin lohkoketjua ylläpidetään Bitcoinin lohkoketjun tavoin. Sen ylläpi-
dosta vastaavat siis louhijat, eli Ethereum hyödyntää Proof of Work -mallia. Ethereum on kuitenkin
siirtymässä teknologian vanhentumisen vuoksi kohti Proof of Stake -mallia, jossa Ethereumin ta-
pauksessa lukitsemalla omistamiaan ethereitä lohkoketjun ylläpitotyöhön, pääsee lohkoketjun ylläpi-
täjäksi. Lohkoketjujen ylläpitotyöstä ja tokenien lukitsemisesta maksetaan korvaus ethereinä.
(Northcrypto julkaisuaika tuntematon c.)

	Bitcoin	Ethereum
<input type="checkbox"/> Kehittäjä	<input type="checkbox"/> Satoshi Nakamoto	<input type="checkbox"/> Vitalik Buterin
<input type="checkbox"/> Julkaisuaika	<input type="checkbox"/> Tammikuu 2009	<input type="checkbox"/> Heinäkuu 2015
<input type="checkbox"/> Valuutta/alusta	<input type="checkbox"/> Vaihtoehto perinteiselle fiat-rahalle	<input type="checkbox"/> Lukuisten mahdollisuuksien alusta: älysopimukset, Ether valuuttana, ICO, DeFi, NFT
<input type="checkbox"/> Lohkoketjun ylläpitotyö	<input type="checkbox"/> Proof of Work	<input type="checkbox"/> Proof of Work, siirtymässä Proof of Stakeen

KUVA 4. Ethereumin ja Bitcoinin vertailua

Ethereum-alustaa voidaan käyttää siis muun muassa Ether -kryptovaluutan käyttämiseen ja sijoitta-
miseen, uusien kryptovaluuttojen kehittämiseen, hajautettujen sovellusten kehittämiseen, äänestys-
ten järjestämiseen, älysopimuksiin ja hajautettujen autonomisten organisaatioiden rakentamiseen.
(Virtuaalivaluutta 2022a.)

Ethereum on aiheuttanut myös kolme megatrendiä historiansa aikana. Ensimmäinen näistä oli Ethe-
reum-alustalla järjestetyt ICO:t, eli joukkorahoitukset vuonna 2017. Trendin ansiosta Ethreumin
kurssi lähestyi jopa Bitcoinin markkina-arvoa. ICO-trendi nosti myös altcoinit merkittävään asemaan,

sillä ennen tätä buumia kryptomaailmassa puhuttiin vain pääasiassa Bitcoinista. Seuraava trendi tapahtui kesällä 2020 DeFi-buumin noustessa pintaan. DeFi eli Decentralized Finance, tarkoittaa hajautettuja finanssipalveluja. Näitä ovat esimerkiksi hajautetut pörssit, lainapalvelut ym., jotka toimivat itsenäisesti älysovimusten avulla. Ethereum-alustan kolmas trendi on NFT, eli Non-Fungible Token, joka mahdollistaa yksilöllisen digitaalisen taiteen luomisen. Trendi alkoi vuonna 2021. Taideteokset ovat uniikkeja ja ne voidaan kryptovaluuttojen tavoin tallettaa kryptolompakkoon. Teoksista on maksettu jopa miljoonia dollareita. (Hyppänen 2022a.)

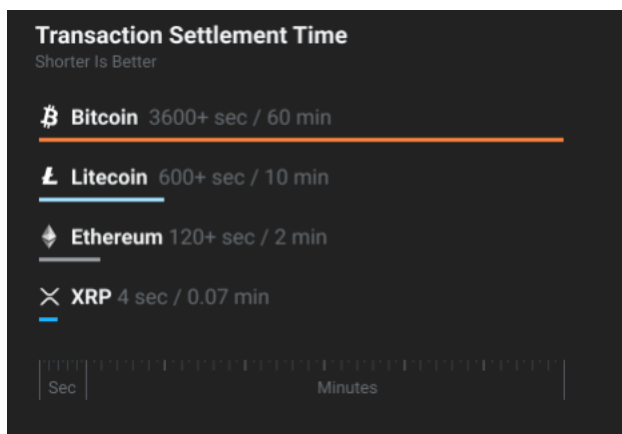
4.3 Ripple (XRP)

Ripple on teknologiayhtiö, jonka perustivat virallisten tietojen mukaan Chris Larsen ja Jed McCaleb vuonna 2012. Lisäksi kehittämisessä on ollut mukana David Schwarz, Ryan Fugger ja Arthur Britto. Ripple voidaan jakaa kolmeen osaan: Ripple-teknologiayhtiöön, RippleNetiin, joka on yhtiön luoma järjestelmä pankeille, sekä XRP Ledger-systeemissä toimivaan XRP-kryptovaluuttaan. XRP Ledger ja XRP lanseerattiin vuonna 2013. Vuonna 2014 kehittäjien välille tuli erimielisyyksiä, jolloin McCaleb ajautui perustamaan XRP:lle kilpailevan kryptovaluutan Stellar Lumensin, joka on rakennettu samalle pohjalle kuin XRP Ledger. (Virtuaalivaluutta.com 2021.) XRP on yksi suosituimmista kryptovaluutoista, maaliskuussa 2022 se oli sijalla 6. (Tretina & Schmidt 2022).

4.3.1 Ripplen teknologia ja käyttökohteet

XRP on XRP Ledgerissä toimiva kryptovaluutta, joka perustuu avoimeen lähdekoodiin, lupavapautteen ja hajautettuun lohkoketjuteknologiaan, ja se pystyy suorittamaan transaktiot 3–5 sekunnissa. XRP:tä voidaan käyttää ilman välikäsiä, mikä tekee siitä kätevä vaihdannanväline kahden eri valuutan yhdistämisessä nopeasti ja tehokkaasti. XRP on nopeampi, skaalautuvampi ja halvempi kuin muut kryptovaluutat. Ripplen päämääränä on ratkaista maiden välisten transaktioliikenteiden haasteita. (Ripple julkaisuaika tuntematon.)

Koska XRP:n vaihdossa ei tarvita välikäsiä ja sen vaihto on nopeinta kryptovaluutoista, se on kätevä väline kahden eri valuutan vaihdannassa. XRP ei käytä lohkoketjua samoin kuin muut kryptovaluutat, sen sijaan se käyttää interledger protocol -teknologiaa, jonka avulla se voi käsitellä bitcoiniin verrattuna yli tuhat kertaa useampia transaktioita. (Virtuaalivaluutta.com 2021.) Esimerkiksi bitcoinia on määrätty olevan 21 miljoonaa kappaletta ja niitä louhitaan käyttöön jatkuvasti lisää, kunnes nämä 21 miljoonaa on louhittu käyttöön. XRP:tä taasen ei louhita, vaan käytössä on tällä hetkellä kaikki 100 miljardia kappaletta, joista Ripple vapauttaa kuukausittain käyttöön niitä lisää (Osakesijoittaja.fi julkaisuaika tuntematon). XRP:tä käytetään pääsääntöisesti pankkien välisissä rahan siirroissa, kun taas monet muut kryptovaluutat palvelevat yksityisiä kuluttajia. (Virtuaalivaluutta 2021.)



KUVA 5. XRP:n edut maksutapahtumissa: transaktioiden suoritus aika verrattuna muihin kryptovaluuttoihin (Ripple julkaisuaika tuntematon)

RippleNet on suljettu järjestelmä pankkien välillä, jonka tarkoituksena on rahan liikuttelu. Tavoitteena on pankkien välisen viestinnän automatisointi ja nopeuden lisääminen. RippleNet tarjoaa reaaliaikaisen, edullisen ja varman rahaliikenteen ja se on luotu haastamaan vanhat järjestelmät, kuten esimerkiksi SWIFT, joiden ongelmana on muun muassa keskitetty järjestelmä, kommunikoinnin puute järjestelmien välillä, hitaus ja kalleus. (Virtuaalivaluutta 2021.)

Pankkeja kiinnostaa RippleNetissä myös On-Demand Liquidity (ODL) ominaisuus, jonka tarkoituksena on sivuttaa nostro- ja vostrotilien järjestelmä. Tässä järjestelmässä maksusuorituksista tehtävät siirrot eri maiden ja eri pankkien välillä täytyy siirtojen toteutumisen ajaksi jäädyttää, jolloin pankit kohtaavat valuuttariskejä eri valuuttojen arvoheilahtelujen ja hitauden vuoksi. (Virtuaalivaluutta 2021.)

Vuoden 2021 alussa RippleNetin järjestelmää käyttäviä pankkeja oli yli 250 pankkia reilussa 50 maassa. RippleNetiä käyttää yli kolmasosa suurimmista pankeista. RippleNetin järjestelmässä siirtyvä valuutta muutetaan XRP:ksi ja siirretään kohteeseensa, jossa se puolestaan voidaan vastaanottajan valuutaksi muuttaa – käsittely kestää vain muutaman sekunnin. (Virtuaalivaluutta 2021.)

Ripple-yhtiö on ollut myös kohun keskellä joulukuusta 2020 alkaen, kun Yhdysvaltain arvopaperi- ja pörssikomissio SEC haastoi sen oikeuteen. Ripple on syytettynä laittomasta arvopaperikaupasta ja kyseessä on siis pitkään jatkunut keskustelu siitä, onko XRP arvopaperi vai ei. Tämä on merkittävää, sillä kryptovaluuttapörssissä arvopapereilla ei voida käydä kauppaa. Jos kryptovaluutta tuomitaan arvopaperiksi, sillä kaupan käyminen loppuu. (Hyppänen 2021e.) Tuomion antaminen on viivästynyt jatkuvasti, mutta siitä huolimatta on spekuloitu oikeudenkäynnin loppuvan vuoden 2022 aikana. Ripplen kannattajat ovat sitä mieltä, että Ripple voittaa oikeudenkäynnin, sillä SEC:n todisteiden esittäminen on viivästynyt pitkäaikaisesti. (Sinha 2022.)

4.4 Aave

Aave on hajautettu korkoprotokolla, joka on rakennettu Ethereumin lohkoketjuun, eli sillä ei ole omaa lohkoketjua. Se on DeFi-projekti, joka tarkoittaa hajautetun rahoituksen protokollaa. Aaveen on perustanut suomalainen oikeustieteellisen tutkinnon käynyt Stani Kulechov vuonna 2017. Se on ainoa suomalaislähtöinen kryptoprojekti, joka on tunnettu markkinoilla. Aluksi Aave toimi nimellä ETHLend, joka viittaa siihen, että se toimii lainanantajana, sekä Ethereumin verkossa. Aaveen kehittäjät loivat hajautetun laina-alustan Aaveen ICO:n avulla, joka keräsi jopa 16,2 miljoonaa dollaria. Tämän myötä vuonna 2018 yhtiön nimi muuttui Aaveeksi. Aaveen palveluihin kuuluu erilaiset laina- ja luottotuotteet, näitä ovat esimerkiksi Aave Lending, Aave Clearing, Aave Pocket ja Aave-pelit. (P 2022.)

Aaveelle vuosi 2019 oli vielä hyvin hiljaista aikaa ja vuoden 2020 alussa sen likviditeetti oli vain muutama miljoona dollaria. Kesäkuussa 2020 se oli jo 100 miljoonaa dollaria. Myös DeFi-trendi alkoi keuhällä 2020, jolloin Aaveen likviditeetti nousi 1,5 miljardiin dollariin. Uudestaan DeFi-trendi nosti päättään vuoden 2021 alussa, jolloin likviditeetti nousi 6 miljardiin dollariin. (Hyppänen 2021b.)

4.4.1 Aaveen teknologia ja käyttökohteet

Aave kuuluu token-kategoriaan, sillä se on luotu Ethereumin alustalle. Se on myös DeFi-token, sillä se perustuu hajautettuun talouteen. Aave-tokenia omistavat voivat äänestää Aaveen kehityksestä ja vaikuttaa toiminnallaan palvelun suuntaan. Omistajat voivat myös lukita Aave-tokeneita palveluun steikkaamalla. Aaveen staking-palvelun avulla ehkäistään likviditeettiongelmiä ja suojataan mahdollisissa äkillisissä markkinaromahduksissa palveluun tallettaneiden varoja. Steikkaamalla on mahdollista saada myös korkotuottoa palveluun talletettujen tokenien vastineeksi. Korke maksetaan aaveina. DeFi-palveluiden valikoimasta Aave tarjoaa yhden laajimmista korkovalikoimista. Lainaajat voivat hyödyntää monia eri korkovaihtoehtoja, johon kuuluvat kiinteät ja muuttuvat korot. Laajan korkovalikoiman ansiosta jokainen voi löytää omiin tarkoituksiinsa sopivimman korkomuodon. Korkotasojä voidaan myös vaihdella tarpeen mukaan. (Northcrypto julkaisuaika tuntematon b.)

Aluksi Aaveen toimiessa vielä nimellä ETHLend, se toimi P2P-lainapalveluna. Ongelma tässä järjestelmässä oli ihmisten erilaiset tarpeet lainaustilanteissa. (Hyppänen 2021.) Aave toimii nykyään poolipohjaisella strategialla, eli se tarjoaa luotonantajille älysopimuksen eli poolisopimuksen, johon luotonantajat voivat tarjoamaansa kryptovaluuttaa tallettaa tarjoten näin likviditeettiä koko projektille. Lainanottajat voivat samanaikaisesti nostaa lainaa älysopimuksista lainanantajien antamien vakuuksien mukaan. Mitään perinteisiä välikäsiä ei siis ole, kun yhdessä paikassa ovat kaikki lainat, niiden vakuudet ja pääoma. Lainan ottaminen on läpinäkyvää, nopeaa ja korruptoimatonta, kun palvelu ei ole keskitetty, vaan se on hajautettua. Aave on siis hajautettu vertaislainapalvelu. (P 2022.)

4.5 Cardano (ADA)

Charles Hoskinson, kryptografiaa ja matematiikkaa opiskellut Ethereumin perustaja, aloitti Cardanon kehittämisen vuonna 2015 ja julkaisi alustan vuonna 2017. Cardanoa kuvaillaan vaihtoehtoksi Ethereumille – se on niin ikään älysopimuslaluista. Molempia alustoja käytetään samankaltaisiin

sovelluksiin, esimerkiksi älykkäisiin sopimuksiin, ja niiden tavoitteena on rakentaa skaalautuva, yhteentoimiva ja kestävä järjestelmä. Cardano pitää itseään Ethereumin päivitettyä versiona ja sitä pidetään myös kolmannen sukupolven alustana, Ethereumin ollessa toisen sukupolven edustaja. Vuonna 2015 Charles Hoskinson perusti yhdessä Jeremy Woodsin kanssa yhtiön nimeltään IOHK eli Input Output Hong Kong. Yhtiö on Cardanon tärkein osa, sillä se vastaa projektin kehitystyöstä kokonaisuudessaan. (Conway 2021; Hyppänen 2021d.)

Alustan natiivitoken on nimeltään ADA, joka on saanut nimensä englantilaisen matemaatikon Ada Lovelacen mukaan. ADA:a käytetään transaktiomaksuihin, arvonsiirtoon ja steikkaukseen. ADA syntyi vuonna 2017 ICO:n kautta. Hoskinsonin ideana oli alun perin keskittyä Aasian markkinoihin ja melkein 95 % ICO-sijoittajista olikin aasialaisia. Cardano nousi ihmisten tietoisuuteen vuoden 2017–2018 altcoin-buumin aikana. ICO:ssa yhden ADA-tokenin hinta oli vain 0,0024 dollaria ja buumin ollessa käynnissä se oli parhaimmillaan 1,33 dollaria. Sen kurssi laski kuitenkin vuonna 2018. Cardano nosti taas suosiotaan vuonna 2020, kun Shelley-päivityksen myötä steikkaus tuotiin Cardanon tuotantoketjuun. Toinen kehitysaskel saatiin keväällä 2021, kun Mary hard fork mahdollisti Cardanon alustalla tokenit ja NFT-markkinan. Tällöin ADA ylitti selvällä marginaalilla jopa kahden dollarin rajan. Syyskuussa 2021 Alonzo hard forkin myötä käyttöön saatiin älysopimukset. (Hyppänen 2021d.)

4.5.1 Cardanon teknologia ja käyttökohteet

Cardano on teknologialtaan platform ja se nojaa Proof of Stake -konsensusalgoritmiin. Fyysisiä lounhintalaitteita ei siis käytetä laisinkaan tässä järjestelmässä, vaan validaattorit ylläpitävät lohkoketjua, jotka steikkaavat eli lukitsevat ADA:a pois käytöstä. (Hyppänen 2021d.)

Tällä hetkellä Cardano antaa ratkaisuja jälleenmyynnin, koulutuksen, talouden, hallinnon ja terveydenhuollon palveluihin. Cardanon kehitys jaetaan Byron-, Shelley-, Goguen-, Basho- ja Voltaire -aikakauteen. Cardanon ensimmäinen versio sai alkunsa syyskuussa 2017, jolloin Byron-aikakausi alkoi. Päivitys antoi käyttäjille mahdollisuuden ostaa ja myydä ADA-tokenia, joka käyttää Ouroboros -konsensusprotokollaa. Byron-päivityksen yhteydessä luotiin myös Deedalus-lompakko ja Yoroi-lompakko ADA:lle. Teknologian kehityksen lisäksi Byron-päivityksessä oli kyse yhteisön rakentamisesta ja ihmisten saamisesta mukaan tulevaisuuden lohkoketjun luomiseen. (Cardano julkaisuaika tuntematon.)

Byron-aikakauden jälkeen alkanut Shelley-aikakausi oli verkoston kasvun ja kehityksen aikaa. Se sisälsi alkuvaiheet Cardanon matkalla kohti hajauttamisen optimointiin. Shelley oli myös delegointi- ja kannustinjärjestelmän, sekä steikkauksen käyttöönoton aikaa. (Cardano julkaisuaika tuntematon.)

Tällä hetkellä (kevät 2022) Cardano elää Goguen-aikakautta, joka alkoi syyskuussa 2021. Tällöin alustalle saatiin älysopimukset. Se mahdollistaa myös hajautettujen sovellusten rakentamisen. Goguenissa julkaistiin myös Marlowe-ohjelmointikieli. (Cardano julkaisuaika tuntematon.)

Basho- ja Voltaire-aikakausien alkamisesta ei ole vielä tarkkaa tietoa, mutta todennäköisesti ne valmistuvat vuosien 2022–2024 välisenä aikana (Hyppänen 2021d). Basho-aikakausi keskittyy skaalautuvuuden ja yhteentoimivuuden optimointiin. Tämän vaiheen päätavoitteena on rinnakkaisten tilimallien käyttöönotto. Voltaire-aikakaudella eli viimeisessä vaiheessa, keskitytään hajautetun

hallinnon integrointiin. Käyttöön tulee myös avoin äänestys- ja kassajärjestelmä, joka rahoitetaan transaktiomaksuilla. (Cardano julkaisuaika tuntematon.)

4.6 Meemikryptot lyhyesti (Dogecoin & Shiba Inu)

Meemikryptot ovat kryptovaluuttoja, jotka perustuvat meemiin tai joka on luotu vitsiksi pitkälti samalla tavoin kuin meemi. Meemit ovat internetissä ilmiöiksi nousseita vitsejä. Tunnetuin meemikrypto on Dogecoin, joka perustuu Doge-meemiin. Lisäksi tunnetuista meemikryptoista voidaan mainita Shiba Inu. (Slang Dictionary 2021.)

Dogecoinin perusti Jackson Palmer ja Billy "Shibetoshi Nakamoto" Markus vitsinä vuonna 2013 Doge-meemin pohjalta. Kyseisessä meemikuvassa on Shiba Inu -rotuinen koira, johon on kirjoitettu sen ajatelmia. Valtamedian tietoisuuteen Dogecoin nousi tammikuussa 2018, sen markkina-arvon noustessa yli kahden miljardin dollarin. Tämän jälkeen Dogecoin romahti ja palasi uudelleen keväällä 2021. Kevään aikana Dogecoinin kurssi nousi 0,01 dollarista 0,05 dollariin, eli se viisinkertaistui. Nousun takana oli altcoin-trendi ja meemikryptojen buumi. Dogecoinin suosioon on ollut osallisena myös Elon Musk, joka on kertonut olevansa suuri Dogecoin-fani. (Hyppänen 2021c.)

Vuoden 2021 yksi puhutuimmista meemikryptoista oli Shiba Inu, joka perustettiin elokuussa 2020. Sen logossa on Dogecoinin tapaan Shiba Inu -rotuinen koira. Shiba Inun taustalla on Ryoshi -niminen henkilö tai ryhmä. Se on luotu osittain Dogecoinin pohjalta, mutta sen seuraajaksi sitä ei ole kuitenkaan luotu. Shiba Inua on luonnehdittu usein Dogecoinin tappajaksi. Shiba Inu tuplasi hintansa huhtikuussa 2021, jolloin sen kurssi nousi 0,00000017 dollarista 0,00000037 dollariin. Toukuussa 2021 kurssi nousi jopa 0,000035 dollariin. Tämän jälkeen sen hinta putosi ja rakettimaiseen nousuun Shiba Inu ylti lokakuussa 2021, jolloin sen kurssi oli korkeimmillaan 0,000037 dollaria. Nousun taustalla oli Elon Muskin julkaisema twiitti, jossa oli kuva hänen Shiba Inu -rotuisesta koiranpennustaan. Kurssi nousi tämän myötä 40 prosenttia. (Virtuaalivaluutta 2022d.)

Molemmat meemikryptot luetaan erittäin riskialttiiksi sijoituskohteiksi, sillä niillä ei ole mitään erityistä kilpailuetua markkinoilla kuin vain maineensa meemikryptoina (Virtuaalivaluutta 2022d).

5 KRYPTOVALUUTTOIHIN SIJOITTAMINEN

Kryptovaluuttoihin sijoittamista pidetään riskialttiina toimintana. Kryptovaluuttojen hinnat - vaikka kyseessä olisi vakiintuneemmat kryptovaluutat – ovat paljon epävakaampia kuin muiden omaisuus-erien, kuten esimerkiksi osakkeiden hinnat. Erilaiset sääntelymuutokset voivat tulevaisuudessa vaikuttaa kryptovaluuttojen hintoihin, jolloin muutoksien myötä on mahdollista jopa, että kryptovaluutoista tulisi laittomia ja siten arvottomia. Tästä huolimatta monia sijoittajia houkuttelee kryptojen potentiaaliset puolet. Kryptovaluuttasijoittajien on tärkeää ymmärtää myös kryptojen veroseuraukset, etenkin ostaessa ja myydessä kryptosijoituksia. (Garnett 2022.)

5.1 Arvonmääritys

Perinteisten valuuttojen osalta arvo määräytyy paljolti keskuspankkien tekemiin päätöksiin. Esimerkiksi koronavuoksi keskuspankkien tekemien päätösten myötä, jouduttiin valtavia määriä valuuttoja painamaan markkinoille, joka ennen pitkään johtaa inflaatioon eli arvon laskuun. Kryptovaluuttojen osalta tilanne on täysin eri – ne ovat immuuneja keskuspankkien rahapolitiikalle. Kryptovaluuttamarkkinoiden ollessa suhteellisen nuorta vielä, voidaan nähdä rajujakin arvon vaihteluja lyhyen aikavälin sisään. (Northcrypto julkaisuaika tuntematon d.)



KUVA 6. Kryptovaluuttojen arvonkehitys aikavälillä 30.4.2013-5.4.2022 (CoinMarketCap 2022)

Kryptovaluutat eivät siis saa arvoansa keskuspankkien mukaan, koska ne ovat yleensä hajautettuja. Kryptovaluuttojen arvo määräytyy esimerkiksi kysynnän ja tarjonnan, tuotantokustannusten, pörssi-saataavuuden, kilpailun, sekä kryptovaluutan sisäisen hallinnon ja sääntelyn mukaan. (Levy 2022.)

Maria (2022) mainitsee, että kryptovaluuttojen kysynnän ja tarjonnan väliseen suhteeseen vaikuttavat uutiset, sosiaalisen median trendit, hype, louhinta ja steikkaus. Kysyntää lisää kryptovaluutan positiivinen julkisuus mediassa ja vahva yhteisö sosiaalisissa verkostoissa. Kysynnän laskuun voi vaikuttaa huono julkisuuskuva, vähäinen hype ja muut negatiiviset seikat. Joillakin kryptoilla, kuten bitcoinilla, on kiinteä enimmäistarjonta; bitcoineja tulee olemaan vain 21 miljoonaa kappaletta. Toisilla kryptoilla, kuten etherillä, taasen ei ole tarjontarajoitusta. Joillakin kryptovaluutoilla on myös mekanismeja, joiden avulla tuhoetaan olemassa olevia tokeneita estääkseen tarjonnan kasvamista liian suureksi ja hidastaakseen näin ollen inflaatiota. Kysyntä voi kasvaa, kun hanke saa tietoisuutta tai kryptovaluutan hyödyllisyys lisääntyy. Kryptovaluutan laajempi käyttöönotto sijoituskohteena lisää myös kysyntää, rajoittaen samalla kiertävää tarjontaa. (Levy 2022.)

Kun kryptovaluutan louhintakustannukset kasvavat, edellyttää se krypton arvon lisääntymistä. Louhijat eivät louhi, jos heidän louhimansa krypton arvo ei ole tarpeeksi korkea kattamaan kustannuksia. Arvon on noustava niin kauan kuin lohkoketjun käytölle on kysyntää, koska louhijat ovat välttämätön osa lohkoketjutoimintaa. (Levy 2022.)

Suurimmat kryptovaluutat, kuten bitcoin ja ether, käyvät kauppaa useissa eri pörsseissä. Jotkin pienemmät kryptot voivat kuitenkin olla saatavilla vain tietyissä pörsseissä, joka voi vaikeuttaa sijoittajien käsiksi pääsyä niihin. Kysyntää voivat lisätä kryptovaluutan listautuminen useammassa pörseissä, jolloin sijoittajien määrä voi kasvaa useampien ollessa valmiita ostamaan kyseistä kryptoa. Kysynnän kasvaessa myös arvo nousee. (Levy 2022.)

Kryptovaluuttaverkostot noudattavat harvoin vakaita sääntöjä. Kehittäjät mukauttavat projekteja niitä käyttävän yhteisön perusteella. Esimerkiksi hallintotokenit antavat haltijoilleen sananvaltaa projektin tulevaisuudesta, louhinnasta ja käytöstä. Jotta tokenin hallintoon voidaan tehdä muutoksia, on sidosryhmän oltava yksimielinen asioista. Esimerkiksi Ethereum on päivittämässä verkkoaan Proof of Work -järjestelmästä Proof of Stake -järjestelmään, jolloin monet louhintalaitteet tulevat hyödyttömiksi. Tällä on varmasti vaikutusta etherin arvoon. Toisaalta liian hidas ohjelmistojen päivitysprosessi voi myös rajoittaa kryptovaluutan arvon nousua. (Levy 2022.)

On epäselvyyttä siitä, minkä tahon pitäisi säännellä kryptovaluuttojen vaihdantaa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa Yhdysvaltain arvopaperi- ja pörssikomission (SEC) mukaan kryptovaluutat ovat arvopapereita osakkeiden ja joukkovelkakirjojen tapaan, kun taas CFTC:n (Commodity Futures Trading Commission) mukaan kryptovaluutat ovat hyödykkeitä, kuten kahvi ja kulta. Sääntelyvallan selkiyttäminen voisi parantaa kryptovaluuttojen arvoa. (Levy 2022.)

5.2 Sijoittaminen kryptovaluuttoihin

Sijoittaessa kryptovaluuttoihin on hyvä aluksi tutustua kryptovaluuttojen whitepaperiin, josta löytyy kaikki olennainen tieto ko. kryptosta. Whitepaperista selviää kryptovaluutan käyttötarkoitus, markkinarako, tekniset ominaisuudet ja krypton takana toimiva tiimi. (Virtuaalivaluutta 2022b.)

Sijoittaessa kryptovaluuttoihin on hyvä ymmärtää niiden keskeisiä ominaisuuksia, joihin lukeutuvat salaus, jonka ominaisuuksiin kuuluvat hajautus ja digitaaliset ominaisuudet, sekä lohkoketjuteknologia ja nopeat kurssin vaihtelut. Sijoittaessa olisi hyvä selvittää millaisia kryptoja on tarjolla, mitkä ovat niiden eroavaisuudet ja yhtenäisyydet ja mikä teknologia olisi itseä kiinnostavin. Tärkeää on myös kartoittaa, miksi ja millä aikajänteellä on kryptovaluuttoihin sijoittamassa. (Virtuaalivaluutta 2022b.)

Tärkeää sijoittaessa on selvittää kryptovaluutan tavoitteet ja strategia - on hyvä tietää, onko kryptovaluutassa tulevaisuudessa kasvupotentiaalia. Tietoa strategiasta ja visiosta löytyy usein kryptovaluutan omilta kotisivuilta. Tärkeää on myös ymmärtää kryptoihin sijoittamisen riskit, sillä ne ovat erittäin epävakaita sijoituskohteita, koska niissä on korkea riski. Lisäksi on hyvä hajauttaa sijoitukset useille kryptovaluutoille tappioiden minimoimiseksi, mikä pätee tietenkin myös kaikkeen muuhunkin sijoittamiseen. (Maria 2022a.)

Kryptovaluuttoihin voi sijoittaa ostamalla omaan käyttöön kryptovaluuttoja ja säilyttää niitä niille tarkoitettussa lompakossa, sijoittamalla kryptoihin sijoitusaluustoilla ja kryptopörssiissä, sekä ostamalla tracker-sertifikaatteja, jotka seuraavat kryptojen kurseja. Bitcoineja on mahdollista ostaa myös Bitcoin-automaateista. (Virtuaalivaluutta 2022c.)

Tärkeää on muistaa, että kryptovaluutat ovat veronalaista tuloa. Tehdessä kauppaa kryptovaluuttojen välillä, verotettavaa on jokainen tapahtuma. Sijoittajan täytyy pitää kirjaa vuosittain kaikista kryptoilla tekemistään transaktioista ja ilmoittaa verottajalle voitot. (Toratti 2021.)

5.2.1 Kaupankäyntialustat

Aloittelevan kryptosijoittajan kannattaa suosia isoja ja tunnettuja kryptopörssiä ja kaupankäyntialustoja, joissa huijatuksi tulemisen mahdollisuus on pienempää. Kokemuksen ja tiedon karttuessa voi siirtyä pienemmille sijoitusaluustoille. (Toratti 2021.)

Tunnetuimpia kauppapaikkoja ovat muun muassa eToro, Coinmotion, Binance, Northcrypto ja Coinbase (Bitcoinkeskus 2022a).

eToro on yksi maailman tunnetuimmista treidausalustoista, joka mahdollistaa sijoittamisen kryptovaluuttoihin, valuuttoihin, indekseihin, raaka-aineisiin, osakkeisiin ja rahastoihin. eToro on alusta (2007) lähtien keskittynyt online-treidaukseen, kryptovaluutat puolestaan tulivat valikoimiin vuonna 2017. (Bitcoinkeskus 2022a.)

Coinmotion on suomalainen vuonna 2012 perustettu, kryptovaluutoille tarkoitettu osto-, myynti- ja säilytyspalvelu, jolle vuonna 2019 Suomen Finanssivalvonta myönsi maksulaitoksen toimiluvan. Lisäksi Coinmotion on virallisesti hyväksytty kryptovaluuttojen tarjoaja Suomessa. Perinteisen kaupankäynnin lisäksi Coinmotionissa voi avata korkotilin ja tavan säästää kuukausittain helposti kryptovaluuttoihin. (Bitcoinkeskus 2021c.)

Binance on maailman suurin kiinalaistaustainen kryptovaluuttapörssi, joka perustettiin vuonna 2017. Sen kryptotarjonta on laajinta ja lisäksi sen palveluihin kuuluvat esimerkiksi futuurit, steikkaus, Launchpad ja säästöpalvelut. (Bitcoinkeskus 2021a.)

Northcrypto on suomalainen, vuonna 2019 kryptovaluuttojen kauppapaikkansa avannut yritys. Sen palveluihin kuuluvat kryptovaluuttojen osto-, myynti- ja säilytys. Northcrypton tavoitteena on yksinkertaistaa kryptovaluuttojen ostoprosessi, ja kyseessä onkin aloittelijoille sopiva palvelu. (Bitcoinkeskus 2022b.)

Coinbase on yhdysvaltalainen yhtiö, joka perustettiin vuonna 2012. Se tarjoaa kryptovaluuttojen osto-, myynti- ja säilytyspalveluja ja on yksi maailman suosituimmista pörssiistä. Coinbasen tarkoituksena on tarjota asiakkaille helppokäyttöistä palvelua kryptojen maailmaan. Coinbasella on nykyään yli 56 miljoonaa asiakasta ja lisäksi se listautui Nasdaq-pörssiin huhtikuussa 2021. Se on ensimmäinen kryptovaluuttojen kauppaa-alusta, jonka osakkeita voi myös ostaa perinteisestä pörssistä. (Bitcoinkeskus 2021b.)

5.2.2 Muut sijoitustavat

Yleisin tapa sijoittaa kryptovaluuttoihin on ostaa niitä suoraan eri kaupankäyntialustoilta. Tämän lisäksi kryptoihin sijoittamisessa on muutamia muitakin vaihtoehtoja. Yksi tapa on sijoittaa yrityksiin, jotka keskittyvät osittain tai kokonaan kryptovaluuttaan. Näitä ovat esimerkiksi kryptovaluuttojen louhintayritykset, louhintalaitteistojen valmistajat, sekä yritykset, jotka tukevat kryptovaluuttoja, kuten PayPal Holdings. (Garnett 2022.)

Vaihtoehtona on myös sijoittaa kryptovaluuttakeskeisiin rahastoihin. Valittavana on useiden kryptovaluuttarahastojen lisäksi pörssinoteerattuja rahastoja, kuten indeksirahastoja ja futuurirahastoja. Joissakin kryptovaluuttarahastoissa sijoitetaan suoraan kryptovaluuttaan, kun taas toisissa sijoitetaan kryptovaluuttayhtiöihin tai johdannaisarvopapereihin. (Garnett 2022.)

Suorin tapa sijoittaa kryptovaluuttoihin on louhia sitä tai toimia validaattorina kryptoverkossa, jolloin tekemästään työstään saa palkinnoksi kryptovaluutta. Kryptovaluutta voi pitää sijoituksena tai vaihtaa toiseen valuuttaan. (Garnett 2022.)

5.2.3 Sijoittamisen haasteet

Kryptovaluuttojen sijoittamisen haasteisiin lukeutuvat muun muassa alan nuori ikä, mahdollinen teknisten ominaisuuksien ymmärtämisen vaikeus, hinnan muodostuminen ja kaupankäynnin perustuminen täydesti kysyntään ja tarjontaan, arvojen suuri heilahtelu, huijausten suuri määrä, lompakoiden hakkeroinnit, sekä sääntelyn ja säädösten puute (Virtuaalivalutta.com 2022). Lisäksi haasteena on markkinoilla silloin tällöin ilmenevä manipuloiva pump and dump -ilmiö, jonka avulla yritetään saada jokin kryptovaluutta nousuun levittämällä tekaistua, harhaanjohtavaa tai suuresti liioiteltua tietoa siitä (Dhir 2022).

5.3 Kryptovaluuttojen säilyttäminen

Kryptovaluuttoja säilytetään niille tarkoitetuissa kryptovaluuttalompakoissa tai pörssissä. Tarjolla on online-lompakoita, desktop-lompakoita, mobiililompakoita ja hardware- eli kylmälompakoita. (Hyppänen 2022b.)

Kryptovaluuttalompakot ovat graafisia käyttöliittymiä lohkoketjuihin. Lompakko mahdollistaa uusien osoitteiden luomisen lisäten yksityisyyttä, sekä se mahdollistaa myös kryptovaluuttojen lähettämisen ja vastaanottamisen. Se tarjoaa myös tietyn osoitteen varojen hallintaan käyttöliittymän. Valitessa itselle sopivaa lompakkoa on otettava huomioon oma osaaminen ja riskiprofiili. (Hyppänen 2022b.)

5.3.1 Säilyttäminen pörssissä

Pörssien pääsääntöinen tarkoitus on toimia kauppapaikkana, eikä niitä suositella kryptojen pitkäaikaiseen säilyttämiseen. Kryptovaluuttoja säilyttäessä pörssissä, ei kontrolli kryptovaluutoista ole täysin omassa kontrollissa. Tietoturvan taso on tällöin samalla tasolla kuin pörssipalvelun, sillä privaativain on pörssipalvelun hallinnassa. Riskinä on myös toimintakatkokset ja hyökkäykset, vaikka todennäköisyys näille onkin pieni suurimpien palvelujen kanssa. Hyviä puolia pörssissä säilyttämiseen on se, että kryptoja voi nopeasti vaihtaa toiseen kryptovaluuttaan niin halutessa. (Hyppänen 2022b.)

5.3.2 Online-lompakot

Online-lompakot (engl. hot wallet) ovat pörssin kaltaisia, online-yhteydessä olevia lompakoita. Online-lompakot ovat useimmiten ilmaisia ja ne ovat helppokäyttöisiä. Kryptoja voi myös lähettää ja vastaanottaa online-lompakoilla hyvin nopeasti. (Daly 2021.) Riskit niiden käytössä ovat samanlaisia kuin pörssissä säilyttämisessä: lompakko voi altistua palvelunestohyökkäykselle tai hakkeroinnille, sekä käyttäjä voi esimerkiksi joutua alttiiksi virukselle tai verkkourkinnalle. Privaattivain on pörssin tapaan palveluntarjoajan hallussa. Väärinkäytösten määrä minimoituu, kun lompakkoa käyttää hyvin suojatulta koneelta. Pörssissä säilyttämisen tapaan, online-lompakot sopivat hyvin aloittelevalle kryptosijoittajalle. Online-lompakkoja tarjoavat esimerkiksi suomalaiset Northcrypto ja Coinmotion, ulkomaalaisista Blockchain.com on suosittu vaihtoehto. (Hyppänen 2022b.)

5.3.3 Desktop-lompakot

Desktop-lompakot ovat tietokoneelle asennettavia ohjelmistoja. Siinä tietoturva on jo paremmalla tasolla verrattuna online-lompakkoon, sillä privaattivain on omassa hallussa. Pörssin tai online-lompakoiden ongelmat eivät ole esteenä, vaan varoihin on esteetön pääsy milloin tahansa. Suosittuja desktop-lompakkoja ovat esimerkiksi Coinomi ja Exodus. Lisäksi monilla kryptovaluutoilla on omat desktop-lompakkonsa. Hakkeroinnin kohteeksi joutuminen desktop-lompakkoa käyttäessä on minimaalinen, mutta tietokoneelle ilmaantuvat virukset voivat olla uhkana lompakolle. (Hyppänen 2022b.)

5.3.4 Mobiililompakot

Mobiililompakot toimivat samalla periaatteella kuin desktop-lompakot, mutta ne ovat puhelimeen asennettavia. Mobiililompakko sopii niille, jotka tekevät päivittäin ostoksia kryptovaluutoilla tai skannaavat usein palveluiden QR-koodeja. QR-koodin skannaamisella kryptojen lähettäminen tapahtuu myös hyvin nopeasti. Suosittuja mobiililompakoita ovat esimerkiksi TrustWallet ja Exodus. Myös pörseillä ja online-lompakoilla on omat mobiilisovelluksensa. (Hyppänen 2022b.)

5.3.5 Hardware- eli kylmälompakot

Hardware- eli kylmälompakolla tarkoitetaan USB-tikkua muistuttavaa laitetta, joka transaktioiden ajaksi kytketään tietokoneeseen kiinni tai Bluetoothilla mobiililaitetta käyttäen. Kylmälompakon käyttö on järkevää, kun kryptovaluuttaportfolio on tuhansia euroja ja jos teknistä osaamista on tarpeeksi. Kylmälompakot ovat turvassa hakkeroinnilta. Myöskään laitteen katoaminen tai rikkoutuminen ei ole ongelma, sillä laitteen voi alustaa backup-koodien avulla uuteen kylmälompakkoon. Suosittuja kylmälompakkoja ovat muun muassa Ledger Nano X ja Trezor Model T. (Hyppänen 2022b.)

5.4 Sijoittaminen bitcoiniin

Monet ovat tehneet hyvin suuriakin tuottoja bitcoinsijoituksilla, mutta monien mielestä bitcoin taasen on vain spekulatiota, tuoton perustuessa vain arvonnousuihin, eikä osinkoihin. Sijoittamiseen liittyy korkea riski, kuten muihinkin kryptovaluuttoihin, sillä kryptojen tulevaisuus on vielä hämärää ja kurssiheilahtelu on suurta. Bitcoiniin sijoittaminen voi olla järkevää, jos uskoo bitcoinien käytön yleistymiseen ja siihen, että se tulee korvaamaan perinteiset valuutat. Lisäksi sijoittaminen voi kannattaa, jos uskoo Bitcoinin taustalla olevan lohkoketjuteknologian yleistymiseen ja halutessa hajauttaa

sijoitussalkkua eri omaisuusluokkiin. Myös tilanteessa, jossa haluaa suojata talouttansa inflaatiolta, voi sijoittaminen olla hyvä ratkaisu. (Osakesijoittaja 2022a.)

Parhaimmillaan bitcoinin arvo on ollut yli 60 % kaikkien kryptojen yhteenlasketusta arvosta. Tällä hetkellä se on noin 42 % luokkaa ja markkina-arvo on noin 1,08 biljoonan dollarin tuntumassa. (Osakesijoittaja.fi 2022.) Kuten kaikkien muidenkin sijoitusten kohdalla, arvo määräytyy kysynnän ja tarjonnan mukaan. Lisäksi bitcoinin arvoon vaikuttaa bitcoinin louhinta. Bitcoinin puolittaminen joka neljäs vuosi vaikuttaa hyvin paljon hinnan kehitykseen. Puolittamisella pyritään rajoittamaan markkinoille tuontia ja inflaatiota. (Viitala 2022a.)

Hinnan nousua aiheuttaa myös se, että joka vuosi on enemmän yrityksiä, jotka sijoittavat bitcoiniin. Näitä ovat esimerkiksi Tesla ja MasterCard. (Viitala 2022a.)



KUVA 7. Bitcoinin hintakehitys aikavälillä 2013–2022 (CoinMarketCap 2022)

5.5 Sijoittaminen etheriin

Keskeistä etheriin sijoittamisessa on ymmärtää se, että ethereitä tarvitaan jokaiseen Ethereumin päälle tehtyyn sovellukseen toimiakseen ja, että se kilpailee älysovimusten kategoriassa. Etheriin sijoittamisen hyviin puoliin lukeutuu muun muassa sen siirtyminen piakkoin Proof of Stake -pohjaiseksi, sillä Proof of Work kuluttaa paljon energiaa, sekä se vaatii paljon laskentatehoa ja laskutoimituksia. Tutkija Carl Beekhuizenin mukaan siirtymisellä saadaan yli 99 % energiansäästö. Sharding-päivityksen myötä Ethereumin verkko on myös nopeutumassa, mikä on erittäin hyvä asia, kun haasteena on ollut verkon hitaus. Myös transaktiokustannukset laskevat päivityksen myötä. (Blomster 2021.)

Etherin tuotto vuonna 2021 oli 455 prosenttia. Vuoden 2021 alussa sen arvo oli noin 737 dollarissa ja vuoden lopussa se oli jo 4868 dollarissa. Ethereum 2.0 -päivityksen myötä arvon uskotaan nousevan jopa 10 000 dollariin/ETH. (Ankelo 2021.) Ethereumin kilpailukentälle on kuitenkin noussut 10–20 potentiaalista kilpailijaa, jonka on mahdollistanut Ethereumin heikko suorituskyky. Ethereum on joka tapauksessa edelleen suurin tekijä DeFi- ja NFT-sektorilla vanhentuneesta teknologiastaan

huolimatta. Ethereumin tilanne tulee edelleen parantumaan Ethereum 2.0 -päivityksen myötä. Myös steikkauksen suosion uskotaan pysyvän hyvänä lähivuosinakin. (Hyppänen 2022a.)

Suoraan sijoittamisen lisäksi etheriin voi sijoittaa esimerkiksi minifutuuriin kautta. Minifutuuriin tarkoitetaan pörssilistattua arvopaperia, jonka arvo tässä tapauksessa kehittyy kryptovaluutan hinnan perusteella. (Blomster 2021.)



KUVA 8. Etherin hintakehitys aikavälillä 2015–2022 (CoinMarketCap 2022)

5.6 Sijoittaminen XRP:hen

XRP on sijoituskohteena erittäin volatiili, koska sillä on ollut hyvin suuria kurssivaihteluja jo pelkäämään vuoden 2021 aikana. Suurimmat kurssivaihtelut ovat olleet tähän mennessä vuosina 2017 ja 2021. XRP:hen sijoittaminen on hyvin riskialtista ja siihen sijoittamiseen vaaditaan aktiivista uutisten seuranta ja omistautumista. Päiväkauppaa käyvälle sijoittajalle XRP voi olla hyvinkin tuottoisa sijoitus kurssivaihtelujen aikana, ja se voi toisaalta olla volatiilisuuksiensa vuoksi hyvä sijoituskohte hajautukseen ja myös pitkäaikaiseen sijoitukseen. (Osakesijoittaja 2022b; Viitala 2022b.)

Ripplellä ei juurikaan ole muita kilpailijoita markkinoilla, jonka vuoksi sillä on hyvät edellytykset menestyä myös jatkossakin. Se on yksi vanhimmista ja vakiintuneimmista kryptoprojekteista. Menestyksestä kertoo myös se, että Ripplen maksujärjestelmää käyttää yli 250 pankkia ympäri maailmaa – sen globaali ja monipuolinen maksualusta on otettu yleiseen käyttöön esimerkiksi Yhdysvaltojen pankkisektorilla. Ripplen teknologia on siis toimivaksi todettu, josta kertoo sen laaja käyttöönotto. (Osakesijoittaja 2022b; Maria 2022d.)

Ripple voi olla kuitenkin vaikeatulkintainen sijoittajalle sen moniosaisuuden vuoksi. XRP:n kurssi on myös vahvasti sidoksissa kysyntään ja sijoittajien mielipiteisiin. Suurin osa XRP:stä on myös Ripplen hallinnassa, eikä sen toiminta ole siten yhtä hajautettua kuin monien muiden kryptojen. Monet kryptosijoittajat uskovat kuitenkin hajautettuun kryptotoimintaan. Markkinoilla on 46 % XRP:n kokonaisuudesta ja Ripplen hallinnassa on loput. Huolta aiheuttaa myös oikeudenkäynti SEC:n kanssa. (Osakesijoittaja 2022b.)



KUVA 9. XRP:n hintakehitys aikavälillä 2013–2022 (CoinMarketCap 2022)

5.7 Sijoittaminen Aaveeseen

Aave on kasvattanut nopeasti tunnettuuttaan kryptomarkkinoilla. Se on yksi vahvimista DeFi-projekteista markkinoilla analyytikkojen mukaan ja sen markkina-arvo onkin moniin muihin samantyyppisiin projekteihin verrattuna korkea. Aaveen uskotaan olevan myös loistava pitkän aikavälin sijoitus. Kryptovaluutan ostamisen lisäksi, se mahdollistaa sijoitustuoton kasvattamisen talletusten korkojen avulla. (Maria 2022b.)

Aave on kuitenkin rakennettu Ethereumin lohkoketjuun, mikä tarkoittaa sitä, että jos Ethereumin arvo laskisi, laskisi myös sen verkkoon tehtyjen DeFi-projektien arvot. Edelleen on myös harvinaista hyväksyä kryptolainoja markkinoilla, mikä on omiaan hidastamaan Aaveen kasvua. (Maria 2022b.)

Aaveen kiinnostavuutta lisää se, että se on suomalainen ja enenevässä määrin menestynyt DeFi-projekti, joka pyrkii mullistamaan lainamarkkinat. Markkinoilla uskotaan sen tasaiseen kasvuun vaakaasti. Vaikka Ethereumin arvon lasku vaikuttaisi laskevasti myös Aaveeseen, niin myös Ethereumin arvon nousu tulee näkymään Aaveen arvossa. (Maria 2022b.)



KUVA 10. Aaveen hintakehitys aikavälillä 10/2020–4/2022 (CoinMarketCap 2022)

5.8 Sijoittaminen ADA:an

Ethereumin tavoin Cardano tarjoaa samantyyppisen alustan älysovimusten tekemiseen. Steikkaamalla ADA:a on myös mahdollista tienata korkoa. Vaikka Cardano on suhteellisen nuori projekti, on se jo saanut osaksensa paljon arvostusta. Myös Cardanon arvon uskotaan nousevan edelleen huomasti. Tähän mennessä Cardano on ylittänyt kaikki siitä entuudestaan tehdyt hinta-arviot. Sitä arvokkaampi ja vakaampi ADA:sta tulee, mitä enemmän Cardanon lohkoketjua otetaan käyttöön. Cardanon lohkoketju onkin rakennettu hyvin luotettavaksi ja vakaaksi, joka on omiaan rohkaisemaan yrityksiä ja hallituksia ottamaan Cardanon lohkoketjua enemmän käyttöön. (Maria 2022c.)

Cardanon mielenkiintoisuutta markkinoilla lisää se, että se paikkaa monia Bitcoinin ja Ethereumin vikoja, joihin lukeutuvat muun muassa transaktioiden hitaus. Cardanon lohkoketju on myös vakaammin rakennettu ja suojaukseen on panostettu paljon. Myös monissa valtiollisissa elimissä, kuten yliopistoissa, Cardano on jo käytössä. Cardano on rakennettu valtioiden ym. organisaatioiden ja yksityisten ihmisten erilaisten projektien rakentamiseen ja kehittämiseen. Sen lohkoketju onkin projektin tärkein osa, ADA:lla vain mahdollistetaan verkon käyttäminen. (Maria 2022c.)



KUVA 11. ADA:n hintakehitys aikavälillä 2017–2022 (CoinMarketCap 2022)

6 KRYPTOVALUUTTOJEN LAINSÄÄDÄNTÖ JA VEROTUS

Suomen lainsäädäntöön tuli vuonna 2019 voimaan laki virtuaalivaluutan tarjoajista (572/2019). Lain avulla pannaan täytäntöön kansallisella tasolla EU:n rahanpesudirektiivin vaatimuksia ja siinä selkiytetään virtuaalivaluuttoihin liittyviä määritelmiä. Virtuaalivaluuttojen verotusta koskevassa ohjeessa taasen käsitellään muun muassa virtuaalivaluuttojen luonnetta, virtuaalivaluuttojen tuloverotusta ja henkilöverotusta, elinkeinotoiminnan verotusta, sekä virtuaalivaluuttoa arvonlisäverotuksessa. (Verohallinto 2020a.)

6.1 Laki virtuaalivaluutan tarjoajista

Lakia virtuaalivaluutan tarjoajista valvoo Finanssivalvonta. Laissa määritellään aluksi erilaisia termejä. Lain mukaan virtuaalivaluutalla tarkoitetaan digitaalisessa muodossa olevaa arvoa, joka ei ole laillinen maksuväline, eikä sitä ole keskuspankki tai muu viranomainen laskenut liikkeelle. Sillä tarkoitetaan myös arvoa, jota voidaan tallentaa ja vaihtaa sähköisesti ja jota henkilö voi käyttää maksuvälineenä. Virtuaalivaluutan tarjoajalla tarkoitetaan lompakkopalvelun tarjoajaa, virtuaalivaluutan vaihtopalvelua ja markkinapaikkaa, sekä liikkeeseenlaskijaa. Virtuaalivaluutan liikkeeseenlaskija on virtuaalivaluutan liikkeelle laskenut luonnollinen- tai oikeushenkilö. Virtuaalivaluutan vaihtopalvelulla tarkoitetaan oikeushenkilöä tai luonnollista henkilöä, joka vaihtaa virtuaalivaluuttoa liike- tai ammatitöimintana lailliseksi maksuvälineeksi, toiseksi virtuaalivaluutaksi tai hyödykkeeksi tai joka ylläpitää markkinapaikkaa asiakkaille. Lompakkopalvelun tarjoaja on oikeushenkilö tai luonnollinen henkilö, joka tarjoaa virtuaalivaluutan säilytystä, siirtoa, tai pitää sitä hallussa toisen lukuun. Virtuaalivaluut- taan liittyvät palvelut ovat taasen virtuaalivaluutan vaihtopalveluita, lompakkopalveluiden tarjoamista, sekä liikkeeseenlaskua. (Laki virtuaalivaluutan tarjoajista 572/2019, 2–3 §.)

Laissa myös edellytetään, että virtuaalivaluuttapalveluita saa tarjota vain elinkeinonharjoittaja, joka on rekisteröity virtuaalivaluutan tarjoajaksi lain mukaisesti. Rekisteriä virtuaalivaluutan tarjoajista pitää Finanssivalvonta. Finanssivalvonta rekisteröi hakijan virtuaalivaluutan tarjoajaksi, jos hakija on luotettava, eikä hän ole konkurssissa. Lisäksi jos hakija on luonnollinen henkilö, on hänen oltava täysi-ikäinen, eikä hänen toimintakelpoisuuttaan ole rajoitettu, eikä hänelle ole myöskään määrätty edunvalvojaa. Hakijalla on oltava myös oikeus harjoittaa Suomessa elinkeinotoimintaa. (Laki virtuaalivaluutan tarjoajista 572/2019, 5–6 §.)

Jos virtuaalivaluuttapalveluja tarjotaan ilman rekisteröitymistä, on Finanssivalvonnan kiellettävä toiminta. Virtuaalivaluuttojen tarjoaja on poistettava rekisteristä, jos palvelua ei ole tarjottu kuuden kuukauden aikana tai jos palvelu on lopetettu. Lisäksi tarjoaja on poistettava, jos se on hyväksytty virheellisesti rekisteriin tai rekisteröinnin edellytykset eivät enää täyty. Myös tapauksessa, jossa tarjoajan tai sen ylemmän johdon toiminnassa on toistuvia ja vakavia laiminlyöntejä, tai se on asetettu toimintakieltoon, on tarjoaja poistettava rekisteristä. (Laki virtuaalivaluutan tarjoajista 572/2019, 15–16 §.)

6.2 Virtuaalivaluuttojen tuloverotus

Hallinto-oikeuden päätöksen mukaan virtuaalivaluuttoa pidetään tuloverolain 45 §:n 1 momentissa määritettynä omaisuutena, kuitenkin olematta arvopaperi. Sitä ei rinnasteta myöskään virallisiin

valuuttoihin tai muihin maksuvälineisiin verotuksessa. Virtuaalivaluutan käyttäminen on siis missä tahansa tilanteessa verotettava tapahtuma. Sitä verotetaan esimerkiksi vaihdettaessa sitä virallisiin valuuttoihin, luovuttaessa siirtämällä virtuaalivaluuttoa toiselle osapuolelle hankkimalla jotakin palveluita tai hyödykkeitä ja vaihdettaessa sitä toiseen virtuaalivaluuttaan. Jokainen käyttö-, myynti- tai vaihtotapahtuma käsitellään verotuksessa erillisenä tapahtumana. Myös virtuaalivaluutan louhinta-työstä aiheutunut tulo johtaa verotukseen. Virtuaalivaluutan veroseuraamuksiin vaikuttaa virtuaalivaluutan tulolähde. Sillä on etenkin vaikutusta vähennyskelpoisuuteen virtuaalivaluuttaan liittyvissä menetyksissä. (Verohallinto 2020b.)

6.3 Virtuaalivaluuttojen henkilöverotus

Jokaista omaisuuden myynti- tai vaihtotapahtumaa käsitellään erillisenä tapauksena tuloverotuksessa. Virtuaalivaluuttojen tapauksessa se tarkoittaa, että luovutusvoitto- tai tappio lasketaan jokaisesta vastikkeellisesta luovutuksesta, samoin kuin esimerkiksi osakeluovutuksissa. Omaisuuden yhteenlaskettujen luovutushintojen ollessa enintään 1000 euroa, ei luonnollisen henkilön tai kuolinpesän omaisuuden luovutusvoitto ole veronalaista tuloa. Siis myös verovuonna luovutettujen virtuaalivaluuttojen luovutushintojen raja on myös 1000 euroa koskien verovapaussäännöstä. Koska virtuaalivaluutta ei ole tuloverolaissa tarkoitettu arvopaperi, sitä ei voida vähentää luovutustappioon rinnastettavana menetyksenä. (Verohallinto 2020b.)

Veronalaista luovutusvoittoa on virtuaalivaluutan toteutunut arvonnousu, joka lasketaan verovelvolliselle edullisimmalla tavalla. Luovutushinnasta voidaan vähentää joko hankintameno-olettama ilman muita kuluja tai todellinen hankintahinta kuluineen. Jos omaisuus on omistettu alle 10 vuotta, vähennys on 20 % luovutushinnasta hankintameno-olettamalla ja jos omaisuus on omistettu vähintään 10 vuotta, on se 40 %. (Verohallinto 2020b.)

Tulo, joka on saatu louhimisesta (Proof of Work) ei ole tuloverolaissa tarkoitettua varallisuuden kertyttämää tuloa. Louhinnasta saatava tulo on ansiotuloa. Kun louhija saa louhimisesta ansaitun tuloensa hallintaansa, realisoituu se louhijan tuloksi. Louhintatulo arvostetaan aina saantikohtaisesti. Pääsäännöstä poiketen tulo voidaan laskea myös päiväkohtaisesti tai kuukausikohtaisesti käyttämällä kertymisajan mukaista keskikurssia. Valittua jaksotustapaa on käytettävä samalla tavoin koko vuoden. Jotakin tunnettua virtuaalivaluuttapörssiä käyttäen voi tehdä arvostuksen. (Verohallinto 2020b.)

Proof of Stake -protokollalla, eli steikkauksella voidaan lukita olemassa olevaa virtuaalivaluuttoa verkon käyttöön hetkeksi, jotta turvataan kyseinen virtuaalivaluutta. Tästä voi saada vastineeksi esimerkiksi 5 % lisää virtuaalivaluuttoa vuodessa nykyisten päälle, nämä maksetaan päivittäin. Verotuksessa katsotaan tällöin olevan kyse olemassa olevaan varallisuuteen perustuvasta tulosta, joten virtuaalivaluutan arvo, joka on saatu lisänä, verotetaan pääomatulona. (Verohallinto 2020b.)

Louhinnasta (Proof of Work) voidaan vähentää tuloon kohdistuvat välittömät kustannukset vastaavasta veronalaisesta tulosta. Sähkön kulutus, joka on aiheutunut louhinnasta, voidaan vähentää verotuksessa. On pystyttävä luotettavalla tavalla erittelemään louhintaan käytetyn sähkön osuus ja mihin muuhun sähköä taloudessa käytetään. Myös louhintaan käytetyn laitteiston hankintameno voidaan vähentää louhinnasta saaduista tuloista. Verovelvollisen on annettava vähennystä varten tiedot siitä, kuinka paljon ja mihin tietokonetta käytetään, missä määrin tietokonetta käytetään

yksityiskäyttöön ja onko taloudessa useampia tietokoneita. Seuraavat prosenttiosuudet voidaan vähentää tietokoneen hankintamenosta, jos tietokonetta tai muuta laitetta on käytetty louhintatulon hankintaan: 25 % käytöstä satunnaiseen louhintatulon hankintaan, 50 % käytöstä louhintatulon hankintaan ja 100 % käytöstä pääasialliseen louhintatulon hankintaan. Laitteen taloudellisen käyttöajan ollessa yli 3 vuotta, vähennetään hankintameno poistoina, joka on enintään 25 % menojäännöksestä. Vähennys voidaan tehdä kerralla, jos laitteen hankintameno on enintään 1000 euroa. (Verohallinto 2020b.)

7 KRYPTOVALUUTTOJEN RISKIT JA MAHDOLLISUUDET

Tässä luvussa käsitellään kryptovaluuttojen riskejä ja mahdollisuuksia. Aiemmissa luvuissa on jo käsitelty sijoittamisen ja säilyttämisen riskejä, joten niihin ei enää tässä luvussa palata. Lisäksi mahdollisuuksia on käsitelty lohkoketjuteknologian osalta eri luvuissa. Tässä luvussa kerrotaankin hieman kryptovaluuttojen yhteiskunnallisista mahdollisuuksista.

7.1 Riskit

Välikäsien ja kryptoja hallinnoivan viranomaisen puuttuminen, sekä yksinkertaisten ja turvallisten transaktioiden mahdollistaminen, ovat asioita, jotka houkuttelevat kryptovaluutoissa. Sääntelyn puute kuitenkin luo myös riskejä. Kryptojen kanssa toimiessa ei olla EU:n kuluttajansuojasääntöjen turvissa ja koska sääntelyä ei juurikaan ole, voi se johtaa raharikoksiin, markkinoiden manipuloimiseen ja rahataloudelliseen epävakauteen. Myös ympäristöriskejä on olemassa, koska monien kryptovaluuttojen teknologia käyttää huomasti sähköä – esimerkiksi bitcoinin energiankulutus vastaa pienen maan kulutusta. (Euroopan parlamentti 2022.)

7.1.1 Rikokset

Rikollisen toiminnan osuus liittyen kryptovaluuttoihin on useita miljardeja euroja. Noin 1,1 % kaikista kryptovaluuttatapahtumista liittyy rikollisuuteen joidenkin kansainvälisten arvioiden mukaan, kun taas joidenkin arvioiden mukaan osuus on jopa suurempi. Tarkkaa määrää on vaikea arvioida kryptovaluuttojen anonymiteetin, kansainvälisyyden ja palveluntarjoajien suuren määrän vuoksi. Rikosepäilyt, jotka liittyvät kryptovaluuttoihin ovat olleet selvässä kasvussa Suomessa. Myös kryptovaluuttoihin liittyvät petosrikokset ovat lisääntyneet, nämä ovat kuitenkin vielä suht vähäisiä. Suomessa kryptovaluuttoihin liittyvät rikosepäilyt koskevat yleensä petoksia ja huumausainerikoksia. Kryptovaluuttojen käyttö mahdollistaa myös erilaiset kirjanpito-, vero- ja rahanpesu- ym. talousrikokset, lisäksi se mahdollistaa tietoverkkorikokset eri ilmiöin. Kryptovaluuttoihin liittyvä huume- ja petosrikollisuus on osittain kansainvälistä ja organisoitunutta. (Verohallinto 2020a.) Rikolliset voivat myös murtautua kryptopörssiin, tyhjentää kryptolompakkoja ja saastuttaa haittaohjelmilla tietokoneita, joiden tarkoituksena on varastaa kryptovaluuttoja (Thackeray 2018).

7.1.2 Huijaukset

Koska kryptovaluutoilla ei ole vahvaa sääntelyä, on olemassa useita erilaisia kryptovaluuttahuijauksia, joihin potentiaaliset sijoittajat voivat joutua. Tällaisia voivat olla esimerkiksi väärennetyt julkisuusosuudet, tietojenkäsitelystä sähköpostit, vilpilliset pilvessä toimivat louhinta-alustat, sekä erilaiset ns. ”poistumishuijaukset” tai ICO-huijaukset. (Campbell 2021.)

Väärennetyt julkisuusosuudet toimivat niin, että huijarit luovat mainoksia julkisten kuvilla tai videoilla mainostaakseen kryptosijoituksiaan. He tavoittelevat ihmisiä sosiaalisen median alustoilla ja väittävät, että korkean profiilin julkisuuden henkilöt tukevat heidän sijoitussuunnitelmiaan. Mainokset linkittyvät usein ammattimaisen näköisille verkkosivustoille, joissa huijarit yrittävät saada ihmisiä ostamaan olemattomia sijoituksia kryptovaluutalla tai perinteisellä valuutalla. Useimmissa

huijauksissa huijarit katoavat heti ensimmäisen maksun saatuaan ja jättävät sijoittajat tyhjin käsin. (Horne 2021.)

Tietojenkalastelusähköposteilla huijarit ottavat satunnaisiin ihmisiin yhteyttä sähköpostitse ja tarjoavat ohittamattomia kryptovaluuttasijoitusmahdollisuuksia. Yleensä kalastelusähköpostit toimivat samalla tavoin väärennetyjen julkissuosittelujen kanssa. Toisinaan tietojenkalasteluhuijauksissa huijarit pyytävät sijoittajia jakamaan privaattiavaimensa, jota käytetään kryptolompakkojen turvaamiseen, varastaakseen lompakon sisältämät kryptovaluutat. (Horne 2021.)

ICO-huijauksissa tai poistumishuijauksissa, huijarit esittävät luoneensa uudentyypin kryptovaluutan, jonka vannotaan olevan seuraava iso lupaus ja tuottavan valtavia tuottoja, jonka jälkeen se katoaa pois sijoittajien varoilla. Yleensä huijarit julkaisevat uuden kryptovaluutta-alustan ja jakavat siitä markkinointimateriaalia kerätäkseen rahaa sijoittajilta yleensä ICO:n muodossa. (Horne 2021.) Tuore esimerkki tästä on vuonna 2021 luotu Squid Game -token, joka perustuu huippusuositettuun Squid Game -tv-sarjaan. Huijarit lupasivat sijoittajille esimerkiksi play to earn -malliseen peliin pääsyn, mutta kaikki olikin huijausta. (Bitcoinkeskus 2021d.)

Huijarit hyödyntävät myös eri viestintäsovelluksia, kuten Discordia ja Telegramia, jotka ovat suosittuja alustoja kryptovaluuttaprojektien ylläpitämiseen ja sisällöntuottoon. Yleensä huijaus on yksityisviesti, tarkoituksenaan kalastella tietoja, jonka lähettäjä näyttää kuin se tulisi sisällöntuottajalta tai kryptoprojektilta. (Isto 2022.)

Sijoitusmaailmassa Ponzi-huijaukset, eli pyramidihuijaukset, pohjautuvat pääomavirtoihin, jotka saadaan uusilta asiakkailta ja joilla sitten maksetaan vanhempien asiakkaiden voittoja. Kryptovaluutoista tunnettuja pyramidihuijauksia ovat olleet Onecoin ja Bitconnect. (Isto 2022.)

7.1.3 Hakkerointitapauksia

Mt. Gox

Japanilainen Mt. Gox oli ylivoimaisesti suurin Bitcoin-pörssi maailmassa. Mt. Goxissa oli kuitenkin monia ongelmia jo ennen vuoden 2014 hakkerointitapahtumaa. Ongelmat voitiin jäljittää epäpätevään johtoon. Siltä puuttui versionhallinto-ohjelmisto, joka on pakollinen jokaisessa ohjelmistokehityksessä. Myös testauskäytäntö ja oikeanlainen johto puuttui kokonaan. Vuoden 2011 kesäkuussa Mt. Goxissa tapahtui omituisia asioita, kun bitcoinin arvo putosi kokonaan yhteen senttiin. Hyökkääjä oli murtautunut Mt. Goxin auditoijan tietokoneeseen ja siirtänyt sillä suuren määrän bitcoineja omaan käyttöön. Hyökkääjä käytti bitcoinien myymiseen pörssin omaa ohjelmistoa, jonka seurauksena bitcoinin arvo järjestelmässä laski rajusti. Arvo säädettiin kohdilleen muutamassa minuutissa, mutta hyökkäys oli ehtinyt jo tuottamaan paljon vahinkoa. (Rosic 2019.)

Vuonna 2014 Mt. Goxin käyttäjät valittivat pitkistä viivästyksistä palvelussa. Yritys pysäytti kaikki bitcoinin nostot tarkastellakseen mistä viivästys johtuu. Yritys huomasi joutuneensa transaktioiden muokattavuushyökkäyksen kohteeksi. Äärimmäisen huonon johdon ja varasuunnitelmien puutteen vuoksi, järjestelmästä varastettiin noin 473 miljoonan dollarin arvosta bitcoineja, mikä oli noin 7 % maailman bitcoineista. Mt. Gox hakeutui konkurssiin ja myöhemmin selvisi, että varastettua rahaa pestiin toisen, BTC-e -nimisen, pörssin kautta. (Rosic 2019.)

DAO

DAO-hakkerointi on suurin Ethereumin tähän mennessä kohtaama hyökkäys. Hyökkäys kuitenkin tapahtui DAO:n ongelmien vuoksi, eikä itse Ethereumin. DAO (the Decentralized Autonomous Organization) oli projekti, jonka tarkoituksena oli mullistaa Ethereum pysyvästi. Se luotiin toimimaan kryptovaluuttojen riskisijoitusalueena, jonka tarkoituksena oli toimia Ethereumin lohkoketjussa älysopimusten muodostamana kokonaisuutena. Toukokuussa 2016 projektille kerättiin varoja ICO:n avulla. Kesäkuussa 2016 hakkerit pääsivät käyttämään hyväkseen DAO:ssa esiintynyttä porsaanreikää ja he saivat haalittua kolmanneksen DAO:n varoista. Varat olivat yli 50 miljoonaa dollaria. Ethereum-yhteisöllä oli erimielisyyksiä, miten edetä jatkossa. Pohdinnassa oli pitäisikö Ethereumin lohkoketjua muokata, jotta voitaisiin korvata hakkeroinnin aiheuttamat vahingot. Erimielisyys siitä, miten pitäisi toimia johti siihen, että Ethereumin rinnalle syntyi sen hard fork Ethereum Classic. Ethereum Classic jatkaa alkuperäistä lohkoketjua. (Rosic 2019; Johansson ym. 2019, 103.)

7.1.4 Ympäristöriskit

Monien kryptovaluuttojen lyöntiprosessi on erittäin energiantensiivinen, jopa siihen pisteeseen asti, että bitcoinin hiilijalanjälki yksinään on verrattavissa kokonaisten maiden hiilijalanjälkeen (Campbell 2021). Vuoden 2021 tehdyn selvityksen mukaan bitcoinin louhiminen kuluttaa vuodessa sähköä maihin verrattuna saman verran kuin Ruotsi. Sähköä kuluu yhteen bitcoinkauppaan noin 1718 kilowattituntia. Bitcoinin hiilijalanjälki puolestaan on samalla tasolla maiden osalta kuin esimerkiksi Serbiassa. Päästöt yksittäisessä bitcoinkaupassa ovat noin 816 kg hiilidioksidia. (Partanen 2021.)

Kaikki kryptovaluutat eivät kuitenkaan kuluta paljon sähköä. Sähkönkulutus liittyy vain Proof of Work -menetelmää käyttäviin kryptoihin. Proof of Stake -pohjaiset kryptovaluutat ei johda suureen sähkönkulutukseen, eikä suuriin laitehankintoihin. Suuresta sähkönkulutuksesta puhutaan etenkin bitcoinin ympärillä. Bitcoinin louhinnassa käytetään kuitenkin nykyään enemmän uusiutuvia energianlähteitä ja louhinta keskittyy valtavan sähköntuotannon ylikapasiteetin alueille. Myös louhintalaitteet kehittyvät koko ajan, joka on omiaan pienentämään sähkönkulutusta. (Kryptosijoittaja 2020.)

7.1.5 Sääntely

Vaikka sääntelyn puute voi aiheuttaa riskejä, omat riskinsä voi piillä myös itse sääntelyssä. Teknologia kehittyy nopeasti ja lainsäädäntö seuraa usein vuosia jäljessä. Sääntelyä voi vaikeuttaa se, että asiaa tai ilmiötä ei ymmärretä perinpohjaisesti tai jos on vaikeata ennakoida sen vaikutuksia. Monet pelkäävätkin, että sääntelystä päättävät henkilöt, joilla ei ole ymmärrystä asiasta ja joka päättyy siten liian tiukoihin säännöksiin, jolloin innovaatioiden kehittyminen hankaloituu ja liian tiukoilla säännöksillä tullaan rankaisemaan näin ollen käyttäjiä ja yrittäjiä. Lohkoketjujen ylikansallisesta ja hajautetusta luonteesta johtuen monet pohtivat, voiko niille edes kohdistaa minkäänlaista sääntelyä. Pohdintaa aiheuttaa minkä maan lakeja niihin voisi soveltaa, vai voisiko minkään. Sääntely kuitenkin selkiyttää toimintaa ja mahdollistaa kehityksen luotettavammassa ja turvallisemmassa ympäristössä. (Johansson ym. 2019, 207.)

7.2 Mahdollisuudet

Kryptovaluutat mahdollistavat yritystoiminnan, taloudellisen vapauden, omistusoikeuksien suojelemisen, rahan lähettämisen, ihmisoikeudet, taloudellisen eriarvoisuuden ja tasa-arvon. Useat ihmiset maailmassa eivät kuulu edelleenkään pankkipalveluiden piiriin, jolloin yritystoiminnan harjoittaminen osoittautuu hyvin hankalaksi. Kryptovaluuttojen avulla yritystoiminnan käynnistämisen esteenä ei ole enää pankkitilin puute, vaan ihmiset pystyvät itse hallitsemaan omaa varallisuuttaan ja saamaan lohkoketjujen päälle rakennetuista sovelluksista pankkipalveluja vastaavat palvelut. (Soon 2022.)

Lisäksi hajautetut kryptovaluutat mahdollistavat taloudellisen vapauden. Hajautetun lohkoketjuteknologian avulla mikään taho ei pysty toiminnallaan vaikuttamaan niiden toimintaan. Kryptovaluuttojen avulla varallisuuden arvo ei ole riippuvainen päätöksistä, joita keskuspankki tekee, eikä myöskään kolmansia osapuolia tarvita varojen hallintaan. (Soon 2022.)

Monissa köyhissä maissa ryöstetyksi tulemisen uhka on erittäin suuri, jolloin varojen fyysinen säilyttäminen on hyvin riskialtista. Rahojen säästäminen kryptovaluuttojen avulla poistaa tämän uhkan. (Soon 2022.)

Kryptovaluuttojen avulla ihmiset voivat myös lähettää ja säilöä rahaa ilman pankkitilin omistusta. Kolmansien välikäsien puuttuminen nopeuttaa myös rahaliikennettä. (Soon 2022.)

Heikoimmassa asemassa olevien ihmisten elämä mullistuu kryptovaluuttojen myötä. Kryptojen avulla ihmisten omistusoikeutta tai omiin varoihin pääsyä ei pystytä rajoittamaan mielettömästi. Myös taloudellinen eriarvoisuus vähenee kryptovaluuttojen ja hajautettujen sovellusten myötä. Hajautetut sovellukset tuovat perinteiselle pankille tutut pankkipalvelut niiden ihmisten ulottuviin, joilla ei ennen ole ollut mahdollisuutta käyttää pankkipalveluita. Useissa köyhissä maissa on myös hankalaa avata pankkitili naisille. Kryptovaluuttojen avulla kuka tahansa sukupuolesta riippumatta voi alkaa kerryttämään ja hallinnoimaan varojaan. (Soon 2022.)

Kryptovaluuttojen tähän asti kokemat haasteet, kuten esimerkiksi hakkeroinnit ja liiallinen sähkönkulutus, voidaan voittaa teknologian kehityksellä ajan myötä. Vaikeammaksi haasteeksi käy sääntelyn lisääntyminen. Mitä suosituimpia ja yleisempiä kryptoista tulee, sitä enemmän sääntelyä ne tulevat todennäköisesti saamaan osakseen. Tämä taas heikentää kryptovaluuttojen olemassaolon peruslähtökohtaa. (Barone 2019.)

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda metatutkimuksen avulla katsaus siihen, millaisia ovat kryptovaluuttojen ja niihin oleellisesti liittyvän lohkoketjuteknologian mahdollisuudet ja riskit. Toisien sanoen luoda katsaus kryptovaluuttojen tulevaisuuden näkymistä – onko niillä mahdollisuuksia vakiinnuttaa paikkansa monen osa-alueen mullistajana.

8.1 Johtopäätökset – Kryptovaluuttojen tulevaisuuden näkymät

Kryptovaluuttojen ja lohkoketjuteknologian taival tähän asti on ollut hyvin nuori – ensimmäinen varteenotettava kryptovaluutta bitcoin sai alkunsa vasta vajaat 14 vuotta sitten. Vaikka kryptovaluutat ja lohkoketjuteknologia ovat hyvin tuoreita innovaatioita, ovat ne lyhyessä ajassa luoneet laajan kirjon erilaisia mahdollisuuksia ratkaisemaan erilaisia ongelmia elämän eri osa-alueilla.

Ihmisten luottamus perinteiseen pankkisysteemiin on alkanut murenemaan esimerkiksi finanssikriisin myötä. Ihmiset alkoivat sen myötä kaipaamaan jotakin luotettavaa teknologiaa, joka poistaisi perinteisen pankin ongelmakohdat. Toiveita vastaamaan syntyivät kryptovaluutat ja lohkoketjuteknologia – ne mahdollistavat välikäsien, kuten pankkien tarpeen poistamisen rahaliikenteestä. Lisäksi lohkoketjun hajautetun ja automatisoidun luonteen vuoksi luottamuksen tarve eri tahoihin poistuu transaktioiden käsittelyssä, sillä lohkoketjun turvallisuustaso on erittäin vahva ja väärentämätön. Transaktiot kryptovaluutoilla eivät ole pelkästään luotettavia, ne ovat myös tehokkaita ja nopeita verrattuna perinteiseen, välikäsiä tarvitsevaan rahansiirtoon. Vaikka kryptovaluuttojen ideana yleensä on poistaa pankit rahoitustapahtumista, jotkin kryptovaluutat on tehty myös palvelemaan pankkien tarpeita. Tarkoituksena on ratkaista pankkimaailman haasteita, kuten lisätä pankkien välisen viestinnän nopeutta ja automatisaatiota.

Kryptovaluutoilla on myös yhteiskunnallisia mahdollisuuksia, jotka korostuvat etenkin köyhemmissä maissa, joissa kaikilla ei ole pankkitiliä tai mahdollisuutta päästä pankkipalveluihin käsiksi. Kryptojen avulla pankkipalvelut tulevat kaikkien ihmisten ulottuville, poistaen näin eriarvoisuutta maailmasta ja lisäämällä köyhienkin ihmisten taloudellisia mahdollisuuksia, esimerkiksi antamalla mahdollisuuden säästämiseen ilman ryöstön uhkaa tai luomalla mahdollisuuden harjoittaa yritystoimintaa, koska pankkitilin tarve poistuu.

Kryptovaluuttojen ja lohkoketjuteknologian käyttökohteet eivät rajoitu pelkästään transaktioihin liittyviin ratkaisuihin. Ne mahdollistavat esimerkiksi älykkäät sopimukset, hajautetut sovellukset, ICO:t ja vaikka mitä muuta. Niitä voidaan käyttää laina- ja luottot tuotteisiin, peleihin, steikkaukseen, jälleenmyyntiin, koulutukseen ja terveydenhuollon palveluihin, näin muutamia mainitakseen. Uusia käyttösovelluksia kehitetään jatkuvasti: uusimpana trendinä NFT:t, jotka ovat eräänlaista keräilyvaluuttaa, uniikkeja teoksia, joita ei voi olla kuin yksi kappale maailmassa.

Ei ole olemassa tietenkään mahdollisuuksia ilman riskejä, etenkin alan ollessa hyvin tuore. Esimerkiksi erilaiset kryptovaluuttoihin kohdistetut rikokset ja kryptoihin kuluva suuri sähkönkulutus, ovat saaneet jotkut ihmiset hyvin skeptiseksi kryptojen mahdollisuuksista olla vakuuttava vaihtoehto perinteiselle pankkimaailmalle. Ratkaisuja ongelmiin kuitenkin löytyy koko ajan. Pörssiin hakeroituminen vaikeutuu koko ajan, kun keksitään uusia turvallisuusratkaisuja. Sähkön kulutukseenkin on jo

löydetty vastaus – Proof of Stake -konsensusalgoritmi. Se ei kuluta lähes ollenkaan sähköä verrattuna perinteiseen louhintatyöhön. Vastauksia ongelmiin siis löytyy, kunhan pitkäjänteisyyttä ja kärsivällisyyttä riittää.

Kysymyksiä aiheuttaa sääntelyn määrä kryptovaluuttojen yhteydessä – mikä on sopiva määrä sääntelyä? Sääntely luo tietynlaista turvaa ja selkeyttä toiminnalle tiettyyn pisteeseen asti. Mutta jos ja kun kryptovaluutat yleistyvät koko ajan, lisääntykö myös sääntelyn määrä? Sääntely on vaikeaa määrittää kryptojen globaalien luonteen vuoksi. Liika sääntely voi tukahduttaa kryptojen alkuperäisen idean – vapauden.

Eritoten tietoisuutta kryptovaluutoista ja lohkoketjuteknologiasta täytyy lisätä, jotta yhä useampi ymmärtäisi niiden potentiaalin ja mahdollisuudet. Useimmat ihmiset tunnistavat kryptovaluutoista häidin tuskin bitcoinin ja jos tunnistavat, sitä pidetään useimmiten huuhaana, hölmöjen ihmisten riskisijoituksena. Ei internetinkään mahdollisuuksiin heti uskottu, sen yleistymisen oli pitkän ja kivisen tien takana. Kuitenkin loppujen lopuksi se löi itsensä läpi vallankumouksellisesti. Maailma on aina muutoksessa. Joskus muinoin maksettiin oravannahoilla, tulevaisuudessa kenties kryptoilla? Kryptovaluutat ja lohkoketjuteknologia voidaankin mitä luultavammin tulevaisuudessa lisätä internetin, puhelinten, autojen ynnä muiden vallankumouksellisten innovaatioiden listan jatkoksi.

8.2 Tutkimuksen jatkokehitysideat

Aiheen ollessa erityisen nuori, saa siitä vaikka mitä jatkotutkimusideoita aikaiseksi. Esimerkiksi tutkimusta voisi tehdä lähemmin jostakin tietystä kryptovaluutasta, eikä aihealueesta näin laajalti. Lisäksi tutkimukseen voisi käyttää erilaisia tutkimusmetodeja metatutkimuksen lisäksi, jotta saadaan hieman lisää syvyyttä tutkimukselle.

8.3 Opinnäytetyöprosessin arviointi

Opinnäytetyöprosessi alkoi maaliskuussa 2021, jolloin aiheeksi valikoitui kryptovaluuttojen mahdollisuudet. Aihe valikoitui kryptovaluuttojen ajankohtaisuuden ja suhteellisen nuoren luonteen vuoksi. Myös kryptovaluutat olivat aiheuttaneet kiinnostusta itsessäni, vaikka aivan hirveästi en aiheesta tiennytkään ennen tätä opinnäytetyöprosessia. Aiheesta oli myös vielä melko vähän opinnäytetöitä olemassa, joten oli mukava päästä tutkimaan jotakin ei niin pureskeltua aihetta.

Opinnäytetyö tehtiin metatutkimuksena, eli se perustuu puhtaasti teorialle. Tätä varten opinnäytetyössä on käytetty laajasti eri lähteitä verkkojulkaisuista ja kirjoista. Lähteiden luotettavuuden arviointi on myös hyvin tärkeää metatutkimusta tehdessä, sen perustuessa vain teoriaan. Opinnäytetyön aiheen ollessa kryptovaluutat, myös englanninkieliset lähteet tulivat kysymykseen, koska aiheesta ei ole vielä niin paljoa suomenkielistä aineistoa olemassa. Lisäksi monet aihealueen termit ovat edelleen vain englanniksi saatavilla. Tutkimustyön ohella kertyi myös siis englannin kääntämisen taito.

Opinnäytetyön kirjoittamisen aloitin vasta vuoden 2021 loppupuolella. Opinnäytetyön kirjoittamista hidastivat työssäkäynnin, eri oppikurssien ja raskauden mukanaan tuomien vaivojen yhteensovittaminen tähän prosessiin. Joka tapauksessa tavoitteenani oli saada työ valmiiksi positiivisesti ajateltuna maaliskuuhun 2022. Onnistuin siis tässä tavoitteessani, jonka saavuttamisesta en ollut alkuunkaan varma.

Mielestäni opinnäytetyö täyttää sille asetetut tavoitteet. Siinä on laaja-alaisesti teoriaa, monipuolisesti eri suomen -ja englanninkielisiä lähteitä käyttäen, mikä on omiaan lisäämään työn luotettavuutta. Lisäksi se vastaa asetettuihin tutkimuskysymyksiin: mitkä ovat kryptovaluuttojen riskit ja mahdollisuudet? Prosessi lisäsi myös omaa tietoisuuttani kryptovaluutoista, mikä oli myös yksi työn keskeinen tavoite. Myös kriittisyys eri lähteitä kohtaan ja englanninkielisen materiaalin suomentaminen harjaantui. Lisäksi asetetussa aikataulussa pysyttiin, vaikka toisinaan ajattelin työn venyvän jopa vuoden 2022 loppuun. Olen siis kaiken kaikkiaan tyytyväinen prosessin lopputulemaan.

LÄHTEET

Andersen, Atso 2021. Digitaaliset rahoituspalvelut. Helsinki: Alma Talent Oy. Viitattu 20.12.2021.

Ankelo, Johannes 2020. Bitcoin ottaa hiljaisia jättiaskelia pankkimaailmassa. Verkkojulkaisu. Päivitetty 3.11.2020. <https://www.sijoitustieto.fi/sijoitusartikkelit/bitcoin-ottaa-hiljaisia-jattiaskelia-pankkimaailmassa>. Viitattu 9.1.2022.

Ankelo, Johannes 2021. Bitcoinilla ja etherillä takanaan hurja nousuvuosi. Verkkojulkaisu. Päivitetty 3.12.2021. <https://www.sijoitustieto.fi/sijoitusartikkelit/bitcoinilla-ja-etherilla-takanaan-hurja-nousuvuosi>. Viitattu 9.4.2022.

Barone, Adam 2019. The Future Of Cryptocurrency in 2019 and Beyond. Verkkojulkaisu. Päivitetty 25.6.2019. <https://www.investopedia.com/articles/forex/091013/future-cryptocurrency.asp>. Viitattu 12.4.2022.

Bitcoinkeskus 2018. Opas: mikä on lohkoketjuteknologia? Verkkojulkaisu. Päivitetty 11.2.2018. <https://bitcoinkeskus.com/lohkoketjuteknologia/>. Viitattu 20.12.2021.

Bitcoinkeskus 2019. Mikä on kryptovaluutta ja mihin sitä tarvitaan? Verkkojulkaisu. Päivitetty 11.2.2019. <https://bitcoinkeskus.com/kryptovaluutta/>. Viitattu 28.12.2021.

Bitcoinkeskus 2021a. Binance arvostelu ja kokemuksia. Verkkojulkaisu. Päivitetty 22.4.2021. <https://bitcoinkeskus.com/binance-arvostelu-kokemuksia/>. Viitattu 7.4.2022.

Bitcoinkeskus 2021b. Coinbase kokemuksia, arvostelu ja käyttöopas. Verkkojulkaisu. Päivitetty 16.4.2021. <https://bitcoinkeskus.com/coinbase-arvostelu-kokemuksia/>. Viitattu 7.4.2022.

Bitcoinkeskus 2021c. Coinmotion kokemuksia ja arvostelu. Verkkojulkaisu. Päivitetty 6.12.2021. <https://bitcoinkeskus.com/coinmotion-kokemuksia-arvostelu/>. Viitattu 7.4.2022.

Bitcoinkeskus 2021d. Squid Game -token romahti historiallisella tavalla. Verkkojulkaisu. Päivitetty 3.11.2021. <https://bitcoinkeskus.com/3-11-2021-uitiskatsaus-squid-game-meta-stablecoin/>. Viitattu 11.4.2022.

Bitcoinkeskus 2022a. eToro kokemuksia, arvostelu ja käyttöopas. Verkkojulkaisu. Päivitetty 29.3.2022. <https://bitcoinkeskus.com/etoro-arvostelu-kokemuksia/>. Viitattu 7.4.2022.

Bitcoinkeskus 2022b. Northcrypto kokemuksia ja arvostelu. Verkkojulkaisu. Päivitetty 20.2.2022. <https://bitcoinkeskus.com/northcrypto-arvostelu-kokemuksia/>. Viitattu 7.4.2022.

Blomster, Henri 2021. Viisi syytä harkita Ethereumin ostoja juuri nyt. Verkkojulkaisu. Päivitetty 3.11.2021. <https://www.salkunrakentaja.fi/2021/11/ethereum-paivitykset/>. Viitattu 9.4.2022.

Campbell, Connor 2021. Understanding Cryptocurrency Risks. Verkkojulkaisu. Päivitetty 27.10.2021. <https://www.nerdwallet.com/uk/investing/cryptocurrency-risks-guide/>. Viitattu 11.4.2022.

Cardano julkaisuaika tuntematon. Cardano Roadmap. Verkkajulkaisu.
<https://roadmap.cardano.org/en/>. Viitattu 3.4.2022.

Chen, James 2020. What was Liberty Reserve? Investopedia. Verkkajulkaisu. Päivitetty 26.9.2020.
<https://www.investopedia.com/terms/l/liberty-reserve.asp>. Viitattu 5.11.2021.

CoinMarketCap 2022. Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap. Verkkajulkaisu.
<https://coinmarketcap.com/>. Viitattu 20.3.2022.

Cointelegraph julkaisuaika tuntematon. What is Bitcoin and how does it work? Verkkajulkaisu.
<https://cointelegraph.com/bitcoin-for-beginners/what-is-bitcoin-a-beginners-guide-to-the-worlds-first-cryptocurrency>. Viitattu 30.12.2021.

Conway, Luke 2021. Cardano (ADA). Verkkajulkaisu. Päivitetty 27.8.2021.
<https://www.investopedia.com/cardano-definition-4683961>. Viitattu 1.4.2022.

Daly, Lyle 2021. How to Safely Store Cryptocurrency. Verkkajulkaisu. Päivitetty 26.10.2021.
<https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/cryptocurrency-stocks/how-to-store-cryptocurrency/>. Viitattu 8.4.2022.

Dhir, Rajeev 2022. Pump and Dump. Verkkajulkaisu. Päivitetty 13.1.2022.
<https://www.investopedia.com/terms/p/pumpanddump.asp>. Viitattu 7.4.2022.

Euroopan keskuspankki 2017. Mitä on raha? Verkkajulkaisu. Päivitetty 20.6.2017.
https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me-more/html/what_is_money.fi.html. Viitattu 9.1.2022.

Euroopan parlamentti 2022. Kryptovaluuttojen riskit ja EU-lainsäädännön edut. Päivitetty 7.4.2022.
<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/priorities/digitalisaatio/20220324STO26154/kryptovaluuttojen-riskit-ja-eu-lainsaadannon-edut>. Viitattu 11.4.2022.

Frankenfield, Jake 2022. Ethereum. Verkkajulkaisu. Päivitetty 12.1.2022.
<https://www.investopedia.com/terms/e/ethereum.asp#citation-6>. Viitattu 20.3.2022.

Garnett, Allie Grace 2022. How to Invest in Cryptocurrency. Verkkajulkaisu. Päivitetty 11.1.2022.
<https://www.investopedia.com/investing-in-cryptocurrency-5215269>. Viitattu 4.4.2022.

Hong, Euny 2022. How Does Bitcoin Mining Work? Verkkajulkaisu. Päivitetty 11.1.2022.
<https://www.investopedia.com/tech/how-does-bitcoin-mining-work/>. Viitattu 16.1.2022.

Horne, Brean 2021. Cryptocurrency scams explained. Verkkajulkaisu. Päivitetty 3.8.2021.
<https://www.nerdwallet.com/uk/investing/cryptocurrency-scams/>. Viitattu 11.4.2022.

Hyppänen, Antti 2021a. Aloittelijan Bitcoin-opas. Verkkajulkaisu. Päivitetty 15.12.2021.
<https://bitcoinkeskus.com/bitcoin-opas/>. Viitattu 30.12.2021.

Hyppänen, Antti 2021b. DeFi-lainapalvelu Aave. Verkkajulkaisu. Päivitetty 15.4.2021.
<https://bitcoinkeskus.com/aave/>. Viitattu 28.3.2022.

Hyppänen, Antti 2021c. Dogecoin on tunnetuin meemikolikko. Verkkajulkaisu. Päivitetty 7.11.2021.
<https://bitcoinkeskus.com/dogecoin/>. Viitattu 4.4.2022.

Hyppänen, Antti 2021d. Opas: Cardano ja ADA-token. Verkkajulkaisu. Päivitetty 14.9.2021.
<https://bitcoinkeskus.com/cardano-ada-opas/>. Viitattu 3.4.2022.

Hyppänen, Antti 2021e. Opas: XRP ja Ripple. Verkkajulkaisu. Päivitetty 5.1.2021.
<https://bitcoinkeskus.com/ripple-xrp-opas/>. Viitattu 27.3.2022.

- Hyppänen, Antti 2022a. Ethereum on johtava älysopimusala. Verkkajulkaisu. Päivitetty 14.2.2022. <https://bitcoinkeskus.com/ethereum-opas/>. Viitattu 22.3.2022.
- Hyppänen, Antti 2022b. Opas: valitse oikea Bitcoin lompakko. Verkkajulkaisu. Päivitetty 11.1.2022. <https://bitcoinkeskus.com/kryptovaluutta-lompakko/>. Viitattu 8.4.2022.
- Iredale, Gwyneth 2020. History of Blockchain Technology: A Detailed Guide. Verkkajulkaisu. Päivitetty 3.11.2020. <https://101blockchains.com/history-of-blockchain-timeline/>. Viitattu 14.12.2021.
- Isto, Manu 2022. Blogi: Varo näitä yleisiä kryptovaluuttahuijauksia. Northcrypton blogi. Päivitetty 3.3.2022. <https://www.northcrypto.com/announcement/varo-naita-yleisia-kryptovaluuttahuijauksia>. Viitattu 11.4.2022.
- Johansson, Patrik Elias, Eerola, Mikko, Innanen, Antti & Viitala, Juha 2019. Lohkoketju: Tiekartta päättäjille. E-kirja. Alma Talent Oy. Viitattu 12.4.2022.
- Kagan, Julia 2021. What is eCash? Verkkajulkaisu. Päivitetty 31.3.2021. <https://www.investopedia.com/terms/e/ecash.asp>. Viitattu 5.11.2021.
- Kryptosijoittaja.fi 2020. Kryptovaluuttojen sähkönkulutus. Verkkajulkaisu. Päivitetty 20.5.2020. <https://www.kryptosijoittaja.fi/l/kryptovaluuttojen-sahkonkulutus/>. Viitattu 11.4.2022.
- Laki virtuaalivaluutan tarjoajista 572/2019. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190572#Pidp447097616>. Viitattu 10.4.2022.
- Levy, Adam 2022. What Makes Cryptocurrency Go Up or Down? Verkkajulkaisu. Päivitetty 25.3.2022. <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/cryptocurrency-stocks/value-of-crypto/>. Viitattu 5.4.2022.
- Maria, Teresa 2022a. Kryptovaluutat – Aloittelijan opas virtuaalivaluuttoihin maaliskuu 2022. Verkkajulkaisu. Päivitetty 24.3.2022. <https://osakekoulu.com/kryptovaluutat-aloittelijan/>. Viitattu 5.4.2022.
- Maria, Teresa 2022b. Osta Aave: Paras opas (2022 päivitetty). Verkkajulkaisu. Päivitetty 4.4.2022. <https://osakekoulu.com/osta-aave/>. Viitattu 10.4.2022.
- Maria, Teresa 2022c. Osta Cardano: Paras opas (2022 päivitetty). Verkkajulkaisu. Päivitetty 4.4.2022. <https://osakekoulu.com/osta-cardano/>. Viitattu 10.4.2022.
- Maria, Teresa 2022d. Osta Ripple: Paras opas (2022 päivitetty). Verkkajulkaisu. Päivitetty 4.4.2022. <https://osakekoulu.com/osta-ripple/>. Viitattu 9.4.2022.
- Northcrypto julkaisuaika tuntematon a. Kryptovaluuttojen louhinta. Verkkajulkaisu. <https://www.northcrypto.com/fi/about/mining>. Viitattu 20.12.2021.
- Northcrypto julkaisuaika tuntematon b. Mikä on Aave? Verkkajulkaisu. <https://www.northcrypto.com/fi/about/aave>. Viitattu 28.3.2022.
- Northcrypto julkaisuaika tuntematon c. Mikä on Ethereum? Verkkajulkaisu. <https://www.northcrypto.com/fi/about/ethereum>. Viitattu 20.3.2022.
- Northcrypto julkaisuaika tuntematon d. Mitä ovat kryptovaluutat? Verkkajulkaisu. <https://www.northcrypto.com/fi/about/cryptocurrency>. Viitattu 28.12.2021.
- Osakesijoittaja.fi 2022a. Bitcoin ostaminen ja myyminen. Verkkajulkaisu. <https://osakesijoittaja.fi/kryptovaluutat/bitcoin-ostaminen-ja-sijoittaminen/>. Viitattu 8.4.2022.
- Osakesijoittaja.fi 2022b. Ripple XRP ostaminen. Verkkajulkaisu. <https://osakesijoittaja.fi/ripple-ostaminen-2021-nain-ostat-xrp-kryptovaluuttaa/>. Viitattu 9.4.2022.

- Osakesijoittaja.fi julkaisuaika tuntematon a. Bitcoinin käyttö. Verkkojulkaisu. <https://www.osakesijoittaja.fi/kryptovaluutat/bitcoin-ostaminen-ja-sijoittaminen/>. Viitattu 16.1.2022.
- Osakesijoittaja.fi julkaisuaika tuntematon b. Ripple XRP – Mikä on Ripple ja miten se toimii? Verkkojulkaisu. <https://osakesijoittaja.fi/ripple/>. Viitattu 27.3.2022.
- P, Teresa 2022. Osta Aave 2022 [Sijoita nyt + Osto-opas]. Verkkojulkaisu. Päivitetty 24.3.2022. <https://sijoitusrahastot.org/osta-aave/>. Viitattu 28.3.2022.
- Partanen, Tatu 2021. Selvitys paljastaa hurjat luvut – bitcoin kuluttaa sähköä Ruotsin verran. Päivitetty 16.7.2021. <https://www.is.fi/digitoday/art-2000008127604.html>. Viitattu 11.4.2022.
- Reiff, Nathan 2021. Blockchain Technology's Three Generations. Verkkojulkaisu. Päivitetty 1.9.2021. <https://www.investopedia.com/tech/blockchain-technologys-three-generations/>. Viitattu 14.12.2021.
- Ripple.com julkaisuaika tuntematon. XRP: The Best Digital Asset for Global Payments. Verkkojulkaisu. <https://ripple.com/xrp>. Viitattu 25.3.2022.
- Rosic, Ameer 2019. 5 High Profile Cryptocurrency Hacks. Verkkojulkaisu. Päivitetty 7.8.2019. <https://blockgeeks.com/guides/cryptocurrency-hacks/>. Viitattu 11.4.2022.
- Sijoittaja.fi 2021. Kryptovaluuttojen historia. Verkkojulkaisu. Päivitetty 4.5.2021. <https://www.sijoittaja.fi/283327/kryptovaluuttojen-historia/>. Viitattu 5.11.2021.
- Sinha, Disha 2022. Final Verdict of Ripple v/s SEC Lawsuit: Settlement Case to End in 2022. Verkkojulkaisu. Päivitetty 23.3.2022. <https://www.analyticsinsight.net/final-verdict-of-ripple-v-s-sec-lawsuit-settlement-case-to-end-in-2022/>. Viitattu 27.3.2022.
- Slang Dictionary 2021. Meme coin. Verkkojulkaisu. Päivitetty 21.10.2021. <https://www.dictionary.com/e/slang/meme-coin/>. Viitattu 3.4.2022.
- Soon, Mikko 2021. Blogi: Bitcoinin historia. Northcrypton blogi. Päivitetty 27.1.2021. <https://www.northcrypto.com/announcement/168>. Viitattu 2.1.2022.
- Soon, Mikko 2022. Blogi: Kryptovaluutat mullistavat maailman. Northcrypton blogi. Päivitetty 10.3.2022. <https://www.northcrypto.com/announcement/kryptovaluutat-mullistavat-maailman>. Viitattu 12.4.2022.
- Thackeray, John 2018. 5 Inherent Risks of Cryptocurrency. Verkkojulkaisu. Päivitetty 17.7.2018. <https://daily.financialexecutives.org/FEI-Daily/July-2018/5-Inherent-Risks-of-Cryptocurrency.aspx>. Viitattu 11.4.2022.
- Tietoarkisto 2021. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Verkkojulkaisu. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/>. Viitattu 28.9.2021.
- Toratti, Juho 2021. Kryptotreidaaminen – miten ja missä voi käydä kauppaa kryptovaluutoilla? Verkkojulkaisu. Päivitetty 16.11.2021. <https://www.sijoittaja.fi/290076/kryptotreidaaminen-miten-ja-missa-voi-kayda-kauppaa-kryptovaluutoilla/>. Viitattu 7.4.2021.
- Tretina, Kat & Schmidt, John. Top 10 Cryptocurrencies In March 2022. Verkkojulkaisu. Päivitetty 1.3.2022. <https://www.forbes.com/advisor/investing/top-10-cryptocurrencies/>. Viitattu 25.3.2022.
- Verohallinto 2020a. Virtuaalivaluutat vakiintuneet vaihdannan välineiksi. Verkkojulkaisu. Päivitetty 24.8.2020. <https://www.vero.fi/harmaa-talous-rikollisuus/ilmi%C3%B6t/virtuaalivaluutat/>. Viitattu 10.4.2022.

- Verohallinto 2020b. Virtuaalivaluuttojen verotus. Verkkojulkaisu. Päivitetty 22.1.2020.
<https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48411/virtuaalivaluuttojen-verotus3/>.
Viitattu 10.4.2022.
- Viitala, Teppo 2022a. Osta Bitcoineja 2022 – [Kaikki mitä sinun tarvitsee tietää]. Verkkojulkaisu.
Päivitetty 7.4.2022. <https://sijoitusrahastot.org/osta-bitcoineja/>. Viitattu 8.4.2022.
- Viitala, Teppo 2022b. Osta Ripple (2022) [Osto-opas]. Verkkojulkaisu. Päivitetty 7.4.2022.
<https://sijoitusrahastot.org/osta-ripple/>. Viitattu 9.4.2022.
- Virtuaalivaluutta.com 2021. Ripple (XRP) 2021 – Kattava tietopaketti Riplestä. Verkkojulkaisu.
<https://virtuaalivaluutta.com/ripple/>. Viitattu 25.3.2022.
- Virtuaalivaluutta.com 2022a. Ethereum (ETH) – yksi suosituimmista virtuaalivaluutoista 2022.
Verkkojulkaisu. <https://virtuaalivaluutta.com/ethereum/>. Viitattu 20.3.2022.
- Virtuaalivaluutta.com 2022b. Kryptovaluuttoihin sijoittaminen 2022. Verkkojulkaisu.
<https://virtuaalivaluutta.com/kryptovaluuttoihin-sijoittaminen/>. Viitattu 7.4.2022.
- Virtuaalivaluutta.com 2022c. Kryptovaluuttojen ostaminen 2022 – Näin kryptojen ostaminen tapahtuu!
<https://virtuaalivaluutta.com/kryptovaluuttojen-ostaminen/>. Viitattu 7.4.2022.
- Virtuaalivaluutta.com 2022d. Shiba Inu kryptovaluutta 2022 – Meemikryptovaluutan hurja nousu.
Verkkojulkaisu. <https://virtuaalivaluutta.com/shiba-inu/>. Viitattu 4.4.2022.
- Virtuaalivaluutta.com julkaisuaika tuntematon. Lohkoketju eli blockchain. Verkkojulkaisu.
<https://www.virtuaalivaluutta.com/lohkoketjuteknologia/>. Viitattu 23.11.2021.